

Usluge kontrole zračnog prometa

Oreški, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:898703>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-03**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

USLUGE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA
AIR TRAFFIC CONTROL SERVICES

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Tomislav Mihetec

Student: Iva Oreški

JMBAG: 0135248547

Zagreb, rujan 2020.

SAŽETAK

U završnom radu, obrađena je tematika usluga kontrole zračnog prometa. Navedeni su i objašnjeni međunarodni, europski i nacionalni regulatorni okviri koji se odnose na civilno zrakoplovstvo. Uz podjelu operativnih usluga u zračnom prometu, prikazana je i objašnjena klasifikacija i organizacija zračnog prostora Republike Hrvatske te meteorološki uvjeti, odnosno pravila vizualnog letenja i pravila instrumentalnog letenja. Kontrola zračnog prometa pružanjem usluga aerodromske, prilazne i oblasne kontrole zračnog prometa osigurava sigurnost zrakoplova tijekom cijelog leta. Objašnjeno je vertikalno i horizontalno razdvajanje zrakoplova te sustavi kontrole zračnog prometa koji se dijele na proceduralni i radarski.

KLJUČNE RIJEČI: regulatorni okvir, usluge kontrole zračnog prometa, operativne usluge u zračnom prometu

SUMMARY

This paper describes air traffic control services. International, European and national regulatory framework in relation to civil aviation is listed and explained. In addition to the division of air traffic services, the classification and organization of the airspace of the Republic of Croatia and meteorological conditions, ie the visual flight rules and the instrumental flight rules are presented and explained. Air traffic control ensures the safety of aircraft throughout the flight by providing aerodrome control service, approach control services and area control service. Vertical and horizontal separation of aircraft is explained along with air traffic control systems which can be divided into procedural and radar system.

KEY WORDS: regulatory framework, air traffic control services, air traffic services

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	REGULATORNI OKVIR USLUGA U ZRAČNOJ PLOVIDBI	2
2.1.	MEĐUNARODNI REGULATORNI OKVIR.....	2
2.1.1.	Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu	2
2.1.2.	Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva	2
2.1.3.	Globalni ANS planovi i Regionalni ANS planovi	3
2.2.	EUROPSKI REGULATORNI OKVIR	4
2.2.1	Europska Komisija i Jedinstveno europsko nebo	6
2.2.2	Europska Agencija za sigurnost zračnog prometa	7
2.2.3	EUROCONTROL	8
2.3.	NACIONALNI REGULATORNI OKVIR.....	9
2.3.1.	Zakon o zračnom prometu	11
2.3.2.	Zakon o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe	11
2.3.3.	Standardizirana europska pravila letenja	13
2.3.4.	Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi	13
2.3.5.	Pravilnik o letenju	14
2.3.6.	Institucijski regulatorni okvir	15
3.	OPERATIVNE USLUGE U ZRAČNOM PROMETU	17
3.1.	METEOROLOŠKI UVJETI I PRAVILA LETENJA	17
3.1.1.	Opća pravila	18
3.1.2.	Pravila vizualnog letenja.....	20
3.1.3.	Pravila instrumentalnog letenja.....	22
3.2.	KLASIFIKACIJA I ORGANIZACIJA ZRAČNOG PROSTORA	24
3.3.	USLUGE LETNIH INFORMACIJA	37
3.4.	USLUGE UZBUNJIVANJA.....	38

3.5.	USLUGE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA.....	41
4.	KONTROLA ZRAČNOG PROMETA	42
4.1.	VRSTE USLUGE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA	43
4.1.1.	Aerodromska kontrola zračnog prometa	43
4.1.2.	Prilazna kontrola zračnog prometa.....	45
4.1.3.	Oblasna kontrola zračnog prometa.....	46
4.2.	PRIJENOS ODGOVORNOSTI IZMEĐU JEDINICA KONTROLE ZRAČNOG PROMETA	47
4.3.	RAZDVAJANJE ZRAKOPLOVA	50
4.3.1.	Vertikalno i horizontalno razdvajanje zrakoplova	51
4.4.	SUSTAVI KONTROLE ZRAČNOG PROMETA.....	60
4.4.1.	Proceduralni sustav.....	60
4.4.2.	Radarski sustav.....	62
5.	ZAKLJUČAK.....	68
	LITERATURA.....	70
	POPIS KRATICA	73
	POPIS SLIKA	76
	POPIS TABLICA.....	77

1. UVOD

Razvoj zrakoplovstva započeo je početkom dvadesetoga stoljeća. Tada nije postojala potreba za uslugama u zračnoj plovidbi, budući da je obujam prometa bio mali te se letenje odvijalo isključivo u vizualnim uvjetima. 1920-ih godina nametnula se potreba za osnivanjem sustava koji će kontrolirati zračni promet i osigurati razdvajanje, te spriječiti sudare između zrakoplova. Kasnijim razvojem zrakoplova, navigacijskih sredstava i radio-komunikacijske opreme grade se prvi centri kontrole zračnog prometa. Drugom polovicom dvadesetog stoljeća uvode se radari te dolazi do prijelaza s proceduralnog na radarski sustav kontrole zračnog prometa.

Cilj završnog rada je analizirati i opisati pružanje usluga kontrole zračnog prometa. Nakon uvodnog dijela, slijedi drugo poglavlje u kojemu se opisuju međunarodni, europski i nacionalni regulatorni okvir. Opisuje se Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu i osnutak Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo. Objašnjeni su svrha i cilj inicijative „Jedinstvenog europskog neba“, te poslovi Europske Agencije za sigurnost zračnog prometa. Nacionalni regulatorni okvir propisan je u skladu s određenim dodacima koje je donijela Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo i ujednačeni su sa standardiziranim europskim pravilima letenja.

U trećem poglavlju opisani su meteorološki uvjeti odnosno pravila vizualnog letenja i pravila instrumentalnog letenja. Prikazana je i opisana klasifikacija hrvatskog zračnog prostora, te su opisane usluge letnih informacija i usluge uzbunjivanja.

Četvrto poglavlje opisuje kontrolu zračnog prometa koja je podijeljena na aerodromsku, prilaznu i oblasnu kontrolu zračnog prometa. Objašnjeno je razdvajanje zrakoplova koje može biti vertikalno i horizontalno, a horizontalno razdvajanje zrakoplova još se dijeli na longitudinalno i lateralno. Također su opisani proceduralni sustav kontrole zračnog prometa i radarski sustav kontrole zračnog prometa.

U petom poglavlju je, na temelju cijelog završnog rada, iznesen zaključak.

2. REGULATORNI OKVIR USLUGA U ZRAČNOJ PLOVIDBI

2.1. MEĐUNARODNI REGULATORNI OKVIR

Budući da zračni promet povezuje cijeli svijet bitno je odrediti međunarodne propise koji će osigurati sigurnost zračnog prometa među državama svijeta. Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu zaključena je 1944. godine u svrhu sigurnog razvoja međunarodnog civilnog zrakoplovstva, te izjednačenih mogućnosti i provedbe međunarodnog zračnog prometa.

2.1.1. Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu

Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva (*engl. International Civil Aviation Organization - ICAO*) specijalizirana je agencija Ujedinjenih naroda utemeljena Konvencijom o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Američka vlada je, nakon nekoliko studija koje su pokrenule Sjedinjene Američke Države i različitih savjetovanja sa svojim saveznicima, uputila poziv 55 državama da sudjeluju na Međunarodnoj konferenciji civilnog zrakoplovstva. Na kraju 54 od 55 pozvanih država prisustvovalo je konferenciji u Chicagu, a njih 52 potpisalo je novu Konvenciju o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Konvencija je potpisana 7. prosinca 1944. godine u Chicagu („Čikaška konvencija“), a stupila je na snagu 4. travnja 1947. godine po primitku 26 isprava o ratifikaciji. Osnovana je u svrhu razvoja standarda i preporučenih praksi (*engl. Standards and Recommended Practices - SARP*) koje osiguravaju, ekonomski održiv, ekološki odgovoran, učinkovit i siguran sektor civilnog zrakoplovstva [1].

2.1.2. Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva

Glavni cilj ICAO-a je pomoći državama da postignu najveći mogući stupanj ujednačenosti u propisima, standardima, postupcima i organizaciji civilnog zrakoplovstva. Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva danas surađuje sa 193 države članice Konvencije i

industrijskim grupama, kako bi se postigao konsenzus o standardima i preporučenim praksama. Države članice ICAO-a koriste SARP-ove kojima se osigurava da su nacionalni propisi koji se odnose na civilno zrakoplovstvo, u skladu s globalnim normama. Tablicom 1 prikazani su osnovni standardi i preporučene prakse ICAO-a sadržani su u 19 Aneksa odnosno dodataka, od kojih se svaki odnosi na različito područje odgovornosti u civilnom zrakoplovstvu. Također, svaki od 19 Aneksa ima popratne dokumente koji detaljnije opisuju načine i procedure rada [1].

Tablica 1 ICAO Aneksi

Annex 1	Personnel Licensing – Licenciranje zrakoplovnog osoblja
Annex 2	Rules of the Air – Pravila letenja
Annex 3	Meteorological Services – Meteorološke usluge
Annex 4	Aeronautical Charts – Zrakoplovne karte
Annex 5	Units of Measurement – Mjerne jedinice
Annex 6	Operation of Aircraft – Zrakoplovne operacije
Annex 7	Aircraft Nationality and Registration Marks – Nacionalne i registracijske oznake na zrakoplovima
Annex 8	Airworthiness of Aircraft – Plovidbenost zrakoplova
Annex 9	Facilitation – Olakšice
Annex 10	Aeronautical Telecommunications – Zrakoplovne telekomunikacije
Annex 11	Air Traffic Services – Usluge u zračnom prometu
Annex 12	Search and Rescue – Traganje i spašavanje
Annex 13	Aircraft Accident and Incident Investigation – Istraga zrakoplovnih nesreća
Annex 14	Aerodromes – Aerodromi
Annex 15	Aeronautical Information Service – Usluga zrakoplovnog informiranja
Annex 16	Environmental Protection – Zaštita okoliša
Annex 17	Security – Zaštita u zračnom prometu
Annex 18	The Safe Transportation of Dangerous Goods by Air- Prijevoz opasnih tvari u zrakoplovu
Annex 19	Safety Management – Upravljanje sigurnošću

Izvor : [2]

2.1.3. Globalni ANS planovi i Regionalni ANS planovi

Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva objavila je petnaestogodišnji plan koji se odnosi na usluge u zračnoj plovidbi. Globalni plan zračne plovidbe (*engl. Global Air Navigation Plan – GANP*) osmišljen je da prati komplementarni i sektorski napredak u zračnom prometu u godišnjem periodu od 2016. do 2030. godine. Globalnim planom zračne

plovidbe definiraju se sredstva i ciljevi kojima ICAO i države članice mogu učinkovito upravljati rastom zračnog prometa.

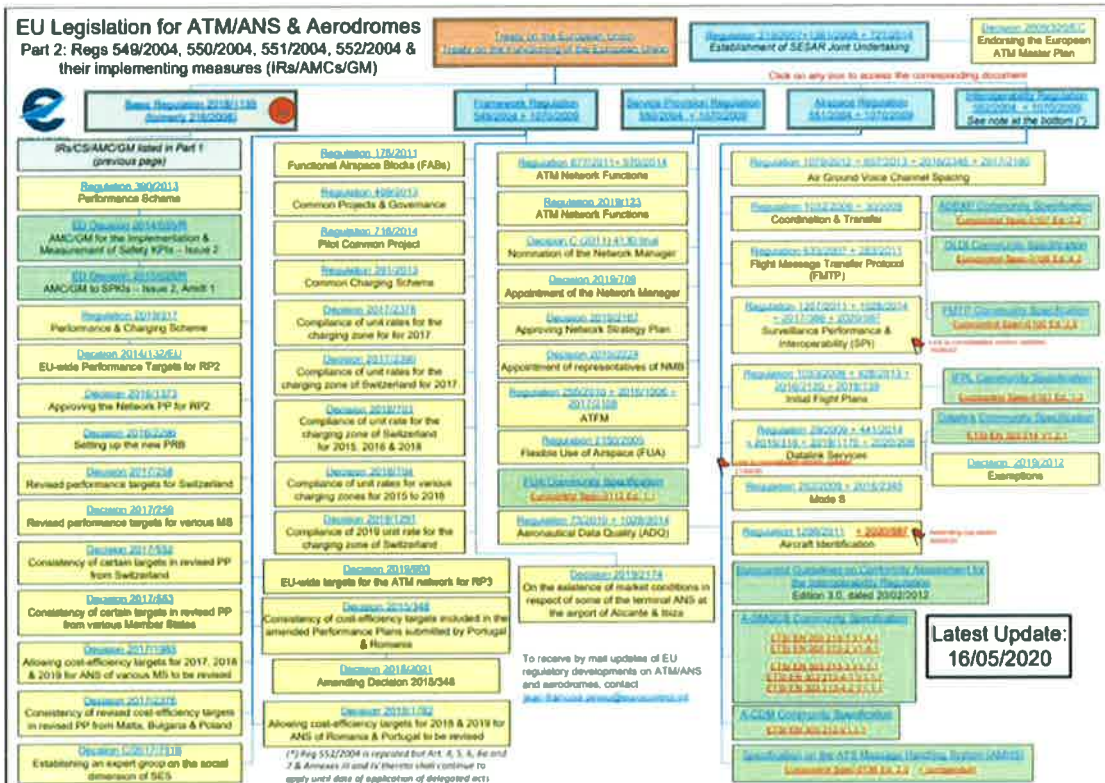
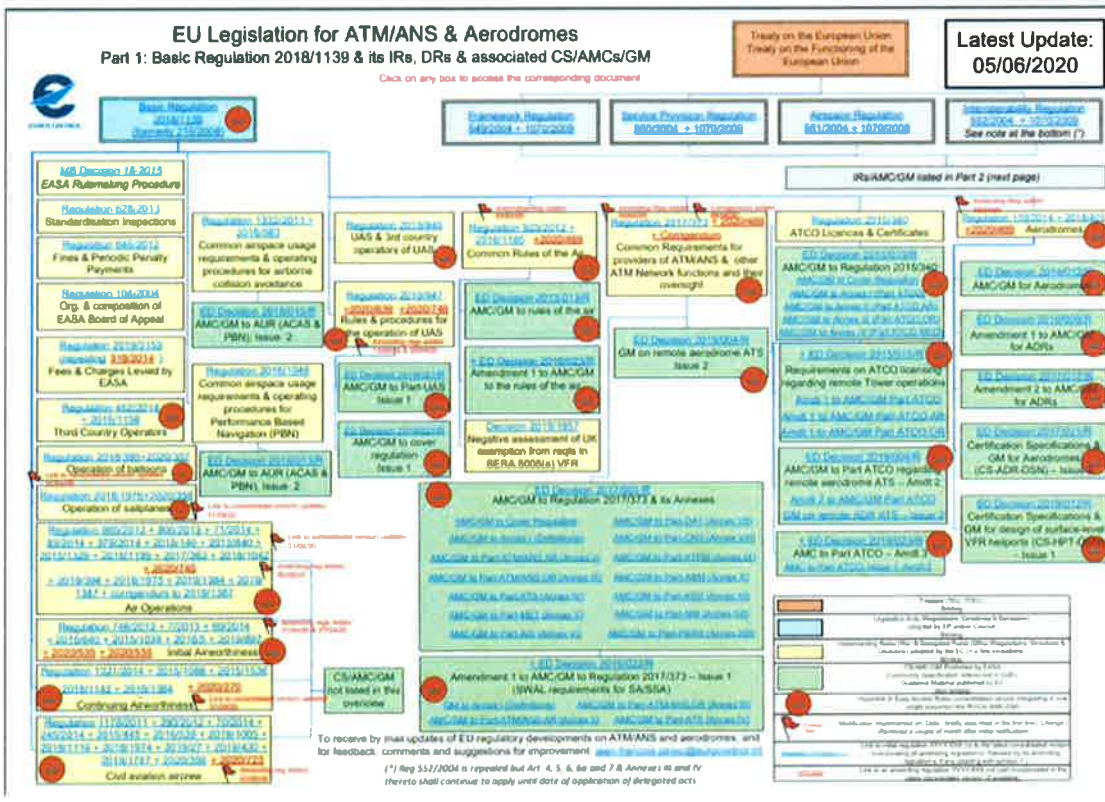
Glavni ciljevi GNAP-a:

1. povećanje globalne sigurnosti zračnog prometa,
2. povećati kapacitet i poboljšati učinkovitost zračnog prometa,
3. potaknuti ekonomski razvoj civilnog zrakoplovstva,
4. smanjiti štetne učinke na okoliš [3].

2.2. EUROPSKI REGULATORNI OKVIR

Europski regulatorni okvir odnosi se na zračni prostor i zračne luke u Europskoj uniji koje su otvorene za civilno zrakoplovstvo i sve operatore koji pružaju usluge u navedenom zračnom prostoru i zračnim lukama. Raspodjela europskog zakonodavstva koje se odnosi na upravljanje zračnim prometom odnosno uslugama u zračnoj plovidbi i aerodromima prikazana je na slici 1.

Europska unija je 2004. godine uvođenjem Jedinstvenog europskog neba stekla kompetenciju upravljanja zračnim prometom, a proces donošenja odluka prešao je s međunarodnog na europski regulatorni okvir. Glavni cilj Europske unije je reforma upravljanja europskim zračnim prometom i zračnim prostorom, kako bi se mogla nositi sa stalnim porastom zračnog prometa i kako bi se letovi obavljali na najsigurniji, najisplativiji i ekološki prihvatljiv način. To podrazumijeva defragmentaciju europskog zračnog prostora, smanjene kašnjenja, povećanje sigurnosnih standarda i povećanje učinkovitosti leta [4].



Slika 1 Podjela europskog zakonodavstva

Izvor: [5]

2.2.1 Europska Komisija i Jedinstveno europsko nebo

„Jedinstveno europsko nebo“ (*engl. Single European Sky - SES*) je inicijativa Europske Komisije koja je pokrenuta 1999. godine. Svrha inicijative je smanjenje rascjepkanosti europskog zračnog prostora i neučinkovitosti europskog sustava za upravljanje zračnim prometom. Glavni cilj „Jedinstvenog europskog neba“ jest stvaranje jedinstvenog europskog zračnog prostora u kojemu će se upravljati zračnim prometom i pružati usluge u zračnoj plovidbi bez obzira na nacionalne granice. „Jedinstveno europsko nebo“ bi zapravo trebalo, radi kraćih koridora i manje kašnjenja, rezultirati kraćim vremenom leta, a samim time i smanjenjem emisija štetnih plinova. [4].

Regulatorni okvir SES-a sastoji se od četiri osnovne uredbe koje se odnose na:

1. Uredba (EZ) 549/2004 - utvrđivanje okvira za stvaranje jedinstvenog neba,
2. Uredba (EZ) 550/2004 - pružanje usluga u zračnoj plovidbi,
3. Uredba (EZ) 551/2004 - upotrebi i organizaciji zračnog prostora jedinstvenog europskog neba,
4. Uredba (EZ) 552/2004 – interoperabilnost Europske mreže za upravljanje zračnim prometom.

Četiri uredbe usvojene su 2004. godine, a izmijenjene su 2009. godine Uredbom (EZ) 1070/2009. Uredba (EZ) 1070/2009 se odnosi na povećanje ukupnih performansi sustava upravljanja zračnim prometom u Europi. Regulatorni okvir SES-a također uključuje više od 20 provedbenih pravila i tehničkih standarda koje je usvojila Europska Komisija radi osiguranja interoperabilnosti tehnologija i sustava. Europska Komisija, uz postojeće spoznaje Eurocontrola, ocjenjuje i ispituje efikasnost zračne plovidbe [4].

Drugi zakonodavni paket „Jedinstvenog europskog neba“ (SES II) usvojen je 2009. godine, a osnovni cilj mu je povećati ekonomsku, financijsku i ekološku učinkovitost usluga u zračnoj plovidbi u Europi. Jedna od ključnih karakteristika SES II je shema performansi (Uredba komisije (EU) 317/2019). Usmjerena je na poboljšanje rezultata pružanja usluga u zračnoj plovidbi, odnosno poboljšanja performansi na razini Europske unije u područjima ekonomičnosti, kapaciteta i okoliša. Shema performansi trebala bi pridonijeti smanjenju emisije štetnih plinova koje proizvode zrakoplovi i omogućiti optimalno korištenje zračnog prostora. Nacionalna nadzorna tijela (*engl. National Supervisory Authority - NSA*) odgovorna

su za razradu nacionalnih planova performansi i funkcionalnih blokova zračnog prostora (*engl. Functional Airspace Block - FAB*) kojima bi doprinijeli izvršavanju ciljeva na razini EU. Upravitelj mreže centralizirana je funkcija na razini Europske unije, koja je odgovorna za upravljanje protokom zračnog prometa (dizajn zračnog prostora, upravljanje protokom), koordinaciju radiofrekvencija i dodjelu kodova transpondera. Uloga mrežnog upravitelja povjerena je Eurocontrolu [4].

Drugi zakonodavni paket SES II ostavio je dosta sličnosti i preklapanja u zakonodavstvu, tako da su se iste odredbe ponavljale u nekoliko zakona. Kako bi se te greške ispravile, Europska Komisija je predložila privremenu nadopunu zakonodavnog paketa SES II, nazvanih SES II+.

Nadopuna zakonodavnog paketa fokusira se na sedam glavnih područja:

- pojačanje neovisnosti nacionalnih nadzornih tijela,
- povećanje efikasnosti usluge podrške (npr. informacije, navigacija),
- usredotočenje pružatelja usluga u zračnoj plovidbi na korisnike i njihove potrebe,
- shema performansi,
- mjere za veću prilagodljivost funkcionalnih blokova zračnog prostora na performanse,
- jača uloga upravitelja mreže,
- EASA, Eurocontrol i Europska Komisija (Eurocontrol usredotočen je na operativna pitanja, EASA na tehnička pitanja, a Europska Komisija na ekonomsku regulaciju) [4].

2.2.2 Europska Agencija za sigurnost zračnog prometa

Europska agencija za zrakoplovnu sigurnost (*engl. European Union Aviation Safety Agency - EASA*) osnovana je 12. lipnja 2002.godine sa sjedištem u Köln-u. EASA provodi certifikaciju, regulaciju i standardizaciju, te je odgovorna za sigurnost civilnog zrakoplovstva. Sakuplja i analizira sigurnosne podatke, sastavlja i savjetuje o sigurnosnim propisima te koordinira sa sličnim organizacijama u drugim dijelovima svijeta. Trenutno broji 32 države članice. Europska agencija za zrakoplovnu sigurnost nadležna je za nove tipove certifikata i

drugih odobrenja vezanih za projektiranje zrakoplova, motora, propelera i ostalih dijelova. Pojedine kategorije zrakoplova, kao što su ultra lake letjelice, baloni i eksperimentalne letjelice, EASA nema odgovornost nad njima već su te kategorije pod kontrolom nacionalnih agencija za civilno zrakoplovstvo [6].

Glavni ciljevi Europske agencije za sigurnost zračnog prometa su:

- osigurati najviši stupanj zaštite građana,
- osigurati najviši stupanj zaštite okoliša,
- ujediniti regulatorni i certifikacijski postupak među državama članicama,
- poduprijeti interno jedinstveno tržište zrakoplovstva i stvoriti ravnopravne uvjete,
- surađivati s drugima međunarodnim zrakoplovnim organizacijama [7].

Zadaće Europske agencije za sigurnost zračnog prometa su:

- certificiranje i odobravanje proizvoda i organizacija nad kojima EASA ima apsolutnu nadležnost,
- nacrt pravila koja bi se provodila u svim poljima, a od značaja su za izvršavanje ciljeva EASA-e,
- omogućiti nadzor i podršku državama članicama u područjima u kojima EASA ima zajedničku nadležnost,
- promicati uporabu europskih i međunarodnih standarda,
- suradnja s međunarodnim akterima u postizanju najvišeg stupnja sigurnosti za europske građane [7].

2.2.3 EUROCONTROL

EUROCONTROL je paneuropska civilno-vojna organizacija osnovana 1963. godine, a sjedište joj se nalazi u Bruxellesu. Namijenjena je za sigurnost zračne plovidbe i posvećena potpori europskog zrakoplovstva. Osnovni cilj joj je stvaranje „Jedinstvenog europskog neba“ koji će pružiti bolje performanse upravljanja zračnim prometom. Osnovne aktivnosti odnose se na pružanje usluga u zračnom prometu, razvoj koncepta, istraživanje, provedbe projekata diljem Europe kao i poboljšanje performansi te pružanje podrške budućem razvoju i strateškim usmjerenjima zrakoplovstva. EUROCONTROL jedna je od ključnih sastavnica strukture

„Jedinstvenog europskog neba“ te trenutno obnaša ulogu Upravitelja mreže (*engl. network manager* – NM). Bavi se koordinacijom radiofrekvencija koje se koriste u zračnom prometu, mrežnim funkcijama i upravljanjem protokom zračnog prometa (*engl. Air Traffic Flow Management* – ATFM) [8].

2.3. NACIONALNI REGULATORNI OKVIR

Tablicom 2 prikazan je kratak pregled nacionalnih propisa, koji se odnose se na pružanje usluga u zračnoj plovidbi i upravljanje zračnim prometom, te su trenutno na snazi u Republici Hrvatskoj [9].

Svaka država dužna je propisati nacionalno zakonodavstvo. Republika Hrvatska je u srpnju, 1992. godine pristupila Međunarodnoj organizaciji za civilno zrakoplovstvo te je time odgovorna ujednačiti svoje nacionalno zakonodavstvo s određenim dodacima propisanih od strane ICAO-a. Nacionalno zakonodavstvo i standardi koje donosi sama država mogu biti stroži od onoga propisanog u Aneksu, ali moraju biti usklađeni s minimalnim normama. Svi nacionalni propisi vezani za civilno zrakoplovstvo Republike Hrvatske zapisani su u »Narodnim novinama« [9], [10].

Tablica 2 Nacionalni propisi koji vrijede u Republici Hrvatskoj

	ATM/ANS
1.	Pravilnik o tehničkim sustavima i objektima za pružanje usluga u zračnoj plovidbi NN 28/2018
2.	Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom (NN 32/2018, NN 104/2018)
3.	Pravilnik o provedbi Uredbe (EU) 2018/1139 o zajedničkim pravilima u području civilnog zrakoplovstva i osnivanju Agencije Europske unije za sigurnost zračnog prometa NN 50/2019
4.	Odluka o osnivanju Nacionalnog povjerenstva za upravljanje zračnim prostorom NN 129/2017
5.	Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja aerodromskih letnih informacija NN 67/16
6.	Pravilnik o provedbi Uredbe Komisije (EZ) br. 1332/2011 o zahtjevima uporabe zajedničkog zračnog prostora i operativnim procedurama za izbjegavanje sudara u zraku NN 114/13
7.	Pravilnik o oblikovanju i utvrđivanju načina, postupaka i drugih uvjeta za sigurno uzlijetanje i slijetanje zrakoplova NN 53/16
8.	Pravilnik o stručnom osposobljavanju, dozvolama, ovlaštenjima i posebnim ovlastima pomoćnog zrakoplovnog osoblja koje obavlja poslove pružanja usluga zrakoplovne meteorologije NN 153/14
9.	Pravilnik o provedbi Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 390/2013 od 9. svibnja 2013. o uspostavljanju programa mjerenja učinkovitosti usluga u zračnoj plovidbi i mrežnih funkcija NN 8/14
10.	Pravilnik o provedbi Uredbe Komisije (EZ) br. 1032/2006 o utvrđivanju zahtjeva za automatske sustave za razmjenu podataka o letu u svrhu obavješćivanja, koordinacije i prijenosa letova između jedinica kontrole zračnog prometa NN 114/13
11.	Pravilnik o provedbi Provedbene Uredbe Komisije (EU) br. 1207/2011 o utvrđivanju zahtjeva u vezi s učinkovitošću i interoperabilnošću nadzora za jedinstveno europsko nebo NN 114/13
12.	Pravilnik o interoperabilnosti u mreži upravljanja Europskim zračnim prometom NN 91/13
13.	Pravilnik o utvrđivanju zahtjeva za primjenu protokola za prijenos poruka o letu u svrhu obavješćivanja, koordinacije i prijenosa letova između jedinica kontrole zračnog prometa NN 79/13
14.	Pravilnik o upravljanju protokom zračnog prometa NN 75/13
15.	Pravilnik o utvrđivanju detaljnih pravila za provedbu mrežnih funkcija za upravljanje zračnim prometom NN 70/13
16.	Pravilnik o usklađenoj dodjeli i upotrebi Mode S upitnih kodova za Jedinstveno europsko nebo NN 67/13
17.	Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanja svjedodžbe pružatelja usluga u zračnoj plovidbi NN 49/13.
18.	Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi NN 49/13
19.	Zakon o potvrđivanju Sporazuma o uspostavi Funkcionalnog bloka zračnog prostora Središnje Europe Međunarodni ugovori br.: 5 od 30.05.2012
20.	Uredba o uvjetima i načinu obavljanja potrage i spašavanja zrakoplova NN 129/11
21.	Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanju, produžavanju i obnavljanju dozvola i ovlaštenja pomoćnom zrakoplovnom osoblju koje obavlja poslove upravljanja i održavanja ATM opreme odobrene za operativno korištenje, NN 29/11
22.	Pravilnik o mjerama za prisilno slijetanje zrakoplova, NN 80/07
23.	Pravilnik o uvjetima kojima mora udovoljavati pomoćno zrakoplovno osoblje, NN 4/01
24.	Zakon o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe, NN 19/98, NN 20/00, NN 51/13
25.	Pravilnik o letenju zrakoplova NN 32/2018
26.	Pravilnik o provedbi Uredbe (EU) 376/2014 Europskog parlamenta i Vijeća o izvješćivanju, analizi i naknadnom postupanju u vezi s događajima u civilnom zrakoplovstvu NN 107/15, NN 92/16, NN 28/2019
27.	Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom NN 32/2018
28.	Pravilnik o stjecanju privilegije za obavljanje radiotelefonske komunikacije NN 11/14
29.	Pravilnik o provedbi Uredbe Komisije (EU) br. 1033/2006 o utvrđivanju zahtjeva o postupcima za planove leta u fazi prije polijetanja za jedinstveno europsko nebo NN 114/13
30.	Pravilnik o provedbi Uredbe Komisije (EU) br. 1079/2012 o utvrđivanju zahtjeva za razmak između govornih kanala za jedinstveno europsko nebo NN 114/13
31.	Pravilnik o izmjenama pravilnika o načinu vođenja očevidnika i izgledu iskaznice zrakoplovnog inspektora NN 14/13
32.	Pravilnik o načinu vođenja očevidnika i izgledu iskaznice zrakoplovnog inspektora NN 84/10
33.	Pravilnik o mjernim jedinicama koje se koriste u zrakoplovnim operacijama u zraku i na tlu, NN 30/10

Izvor: [10]

2.3.1. Zakon o zračnom prometu

Hrvatski Sabor je 5. lipnja 2009. godine donio Zakon o zračnom prometu. Zakon je od tad izmijenjen 5 puta s tim da je zadnji Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zračnom prometu donesen 2014.godine. Prostor koji se nalazi iznad kopna i teritorijalnog mora Republike Hrvatske naziva se hrvatskim zračnim prostorom i organiziran je na osnovi Zakona o zračnom prometu. Zakon o zračnom prometu odnosi se na sve aktivnosti koje se izvode u hrvatskom zračnom prostoru ili na teritoriju Republike Hrvatske. Također se propisi Zakona o zračnom prometu odnose na sve zrakoplove registrirane u Republici Hrvatskoj koji lete van teritorija i hrvatskog zračnog prostora [11].

Zrakoplovi se u zračnom prometu koriste u skladu s namjenom, tipom i kategorijom. Propisima, koji su doneseni na temelju propisa Europske unije ili Zakona o zračnom prometu, se utvrđuju pravila i postupci, uvjeti i načini letenja zrakoplova. Zrakoplov mora imati svjedodžbu tipa, svjedodžbu o otpuštanju s radova i svjedodžbu o plovidbenosti kako bi ispunio uvjete za sigurnu i adekvatnu uporabu.

Prema Zakonu o zračnom prometu tijela nadležna za civilno zrakoplovstvo su:

1. Ministarstvo nadležno za civilni zračni promet,
2. Agencija za civilno zrakoplovstvo,
3. Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu [11].

2.3.2. Zakon o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe

Zastupnički dom Hrvatskog državnog sabora 30. siječnja 1998. godine donio je Zakon o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe (HKZP). Zakon je izmijenjen 2013. godine Zakonom o izmjenama i dopunama zakona o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe. Zakonom o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe osnovano je društvo koje ima ograničenu odgovornost za obavljanje poslova kontrole zračne plovidbe u Republici Hrvatskoj. Republika Hrvatska ujedno je osnivač i jedini član tog društva. Pružanje usluga u zračnoj plovidbi jedna je od osnovnih zadaća Hrvatske kontrole zračne plovidbe. Kako bi se osiguralo

nesmetano i redovito odvijanje zračnog prometa pružaju se operativne usluge zračnog prometa (*engl. Air Traffic Services – ATS*). HKZP zajedno s korisnicima zračnog prostora i međunarodnim organizacijama učestvuje u upravljanju protokom zračnog prometa (*engl. Air Traffic Flow Management - ATFM*) i upravljanju zračnim prostorom (*engl. Air Space Management – ASM*).

Ostale zadaće HKZP-a odnose se na:

- prikupljanje, obradu i objavljivanje zrakoplovnih informacija,
- pružanje usluga u zračnoj plovidbi,
- prosljeđivanje informacija od značenja za sigurnost zračnog prometa, pohranjivanje i obrada podataka, upravljanje protokom zračnog prometa, korištenje zračnog prostora, te provedba operativnih i središnjih operativnih poslova zračne plovidbe s ciljem nesmetanog, redovitog i sigurnog odvijanja zračnog prometa,
- utvrđivanje operativnih zahtjeva za sustave za nadzor i posluživanje, sustave za kontrolu zračnog prometa, infrastrukturu, opremu itd.,
- planiranje strukture zračnog prostora uzimajući u obzir zaštitu okoliša te interese vojnih i civilnih korisnika,
- potvrđivanje ispravnosti uređaja, postrojenja i sustava zrakoplovne meteorologije i kontrole zračne plovidbe te njihov razvoj, izgradnju i održavanje,
- motrenja za klimatologiju aerodroma i zrakoplovno meteorološka motrenja te razmjena zrakoplovnih meteoroloških izvješća,
- priprema zrakoplovne meteorološke dokumentacije, izrada posebnih upozorenja za aerodrome, zrakoplovnih meteoroloških prognoza i ruta u zračnom prostoru,
- usklađivanje i provedba međunarodnih, operativnih i razvojnih poslova u međunarodnim organizacijama,
- usavršavanje i stručna izobrazba osoblja potrebnog za obavljanje poslova
- uvoz i izvoz za potrebe društva koje obavlja poslove kontrole zračne plovidbe u Republici Hrvatskoj [12].

2.3.3. Standardizirana europska pravila letenja

Standardizirana europska pravila letenja (*engl. Standardised European Rules of the Air - SERA*) jedan je od dokumenata EASA-inog regulativnog okvira. Na temelju SERA propisa države članice bi trebale prilagoditi nacionalno zakonodavstvo u svrhu odvijanja sigurnog zračnog prometa. Dana 1. srpnja 2013. godine Republika Hrvatska postala je članicom Europske unije te je time odgovorna prilagoditi nacionalno zakonodavstvo određenim uredbama Europske unije. Po pravnoj snazi europsko zakonodavstvo je iznad nacionalnih propisa u Republici Hrvatskoj [6].

Cilj Uredbe (EU) 923/2012 je uspostaviti zajednička pravila letenja i operativna pravila o uslugama i procedurama u zračnoj plovidbi, koja se općenito primjenjuju u zračnom prometu. Ova se Uredba posebno primjenjuje na korisnike zračnog prostora i zrakoplove koji:

- a) lete unutar, u ili iz Europske unije,
- b) imaju registracijske oznake države članice Europske unije i lete u bilo kojem zračnom prostoru do one mjere do koje nisu u konfliktu s objavljenim pravilima koje je objavila država nadležna za određeni zračni prostor koji zrakoplov prelijeće.

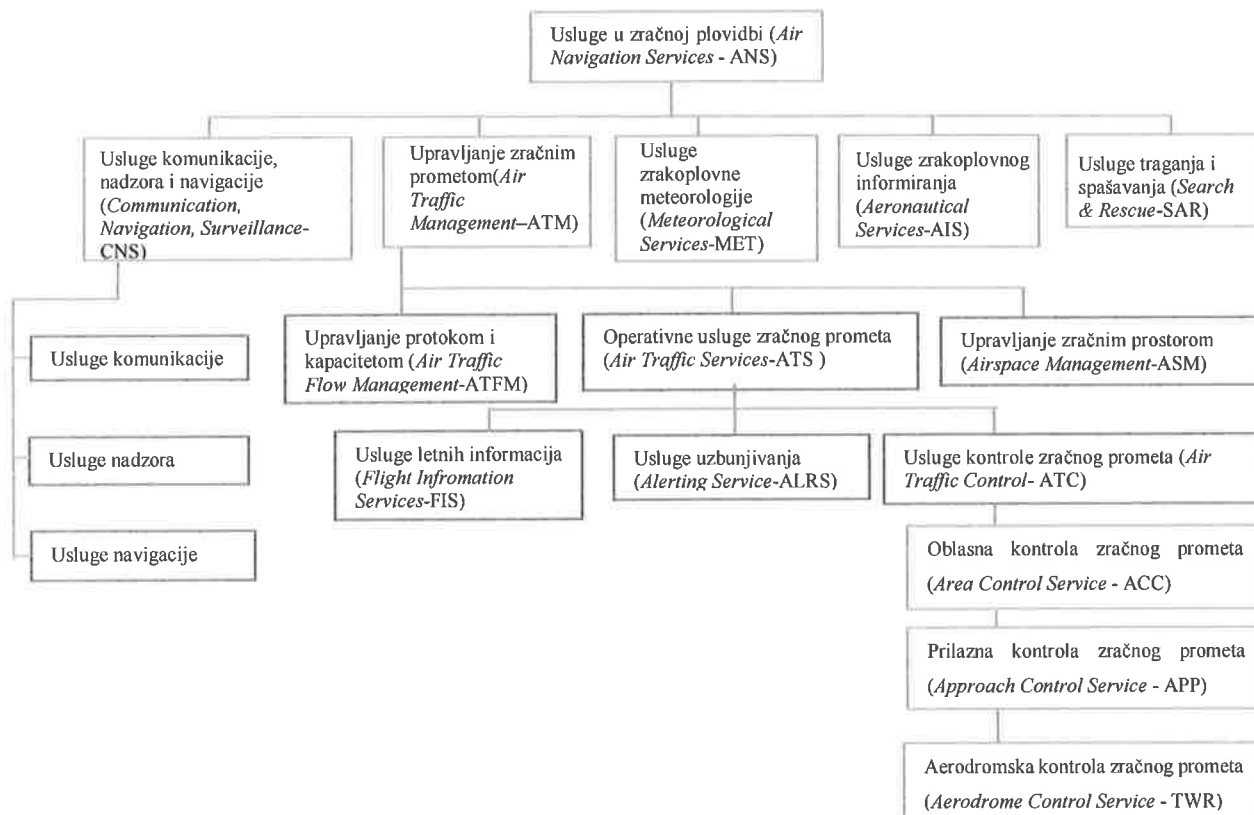
Uredba se također odnosi na nadležna tijela država članica, pružatelje navigacijskih usluga, aerodromske operatere i zemaljsko osoblje koje je uključeno u zrakoplovne operacije. Uredba se ne odnosi se na modele i igrače zrakoplova. Međutim, države članice trebale bi propisati nacionalne zakone kojima se osigurava da, prilikom upravljanja igračkama i modelima zrakoplova, ne predstavljaju opasnost za civilno zrakoplovstvo ili druge zrakoplove [13].

2.3.4. Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi

Pravilnikom o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi „utvrđuje i način pružanja pojedinih usluga u zračnoj plovidbi za opći i operativni zračni promet u zračnom prostoru Republike Hrvatske i u dijelu međunarodnog zračnog prostora sukladno regionalnim i međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku te zadaće Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo kao nacionalnog nadzornog tijela.“ [14].

Ministarstvo nadležno za poslove civilnog zrakoplovstva, za pružanje operativnih usluga u zračnom prometu i usluga zrakoplovne meteorologije, imenuje pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. U skladu s propisima Zakona o zračnom prometu, pružatelju usluga u zračnoj plovidbi treba biti izdana svjedodžba pružatelja usluga u zračnoj plovidbi [14].

Pravilnikom o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi opisana je podjela usluga u zračnoj plovidbi te je prikazana na slici 2.



Slika 2 Podjela usluga u zračnoj plovidbi

Izvor: [14]

2.3.5. Pravilnik o letenju

Pravilnik o letenju stupio je na snagu 12. travnja 2018. godine. U svrhu sigurnog odvijanja zračnog prometa, Pravilnikom o letenju zrakoplova, definiraju se pravila, uvjeti, načini i postupci letenja zrakoplova. Odredbe Pravilnika o letenju primjenjuju se na inozemne i hrvatske državne zrakoplove koji obavljaju letačke operacije prema pravilima za opći zračni

promet unutar zračnog prostora Republike Hrvatske. Odredbe se također odnose i na zračni prostor koji je međunarodnim ugovorima dodijeljen u nadležnost Republike Hrvatske. Jedinica za pružanje operativnih usluga u zračnom prometu primjenjuje odredbe Pravilnika o letenju kada obavlja poslove u zračnom prostoru Republike Hrvatske. Odredbe Pravilnika o letenju se, prema međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku, primjenjuju i u zračnom prostoru iznad Jadranskog mora koje se nalazi van teritorijalnog mora Republike Hrvatske [15].

2.3.6. Institucijski regulatorni okvir

Nadležna tijela za civilno zrakoplovstvo su, prema Zakonu o zračnom prometu, Ministarstvo nadležno za civilni zračni promet, Agencija za civilno zrakoplovstvo i Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu.

Aktivnosti s područja civilnog zrakoplovstva za koje je odgovorno Ministarstvo nadležno za civilni zračni promet, su sljedeće:

- sveukupnu politiku koja se odnosi na civilno zrakoplovstvo Republike Hrvatske,
- definiranje nacionalne strategije koja bi doprinijela razvoju civilnog zrakoplovstva,
- predstavljanje Republike Hrvatske u međunarodnim organizacijama,
- provedba i pripremanje pregovora i potpisivanje i sklapanje mnogostranih i dvostranih ugovora,
- osiguravanje pravilne primjene međunarodnih ugovora koje je sklopila Republika Hrvatska,
- donošenje podzakonskih propisa koji proizlaze iz međunarodnih ugovora koji obvezuju Republiku Hrvatsku i Zakona o zračnom prometu,
- predlaganje nacrtu zakona,
- izvođenje upravnog nadzora nad Agencijom za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu i Agencijom za civilno zrakoplovstvo,
- donositi strateške odluke s područja zračne plovidbe, osim pitanja sigurnosti,
- prema potrebi određivanje neovisnog koordinatora slotova i odlučivanje o statusu zračnih luka,
- u skladu s propisima i međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku izvode postupke o koncesijskim ugovorima za aerodrome,

- rješavanje po žalbama na upravne akte Agencije za civilno zrakoplovstvo,
- vođenje prekršajnih postupaka [11].

Republika Hrvatska osnivač je Agencije za civilno zrakoplovstvo, a Vlada Republike Hrvatske, u skladu s propisima Zakona o zračnom prometu, provodi osnivačka prava. Agencija za civilno zrakoplovstvo pravna je osoba s javnim ovlastima i nadležno je tijelo odgovorno za koordinaciju i usklađivanje rada dionika zaštite civilnog zračnog prometa. Agencija za civilno zrakoplovstvo obuhvaća poslove vezane za inspekciju, certificiranje i nadzor kako bi osigurala kontinuirano udovoljavanje zahtjevima za obavljanje zračnog prijevoza i ostalih aktivnosti u zračnom prometu. Djeluje kao Nacionalno nadzorno tijelo i obavlja poslove koji se tiču praćenja, izrade i nadzora provedbe Plana mjerenja učinkovitosti koje je u skladu s propisima, kojima se regulira „Jedinstveno europsko nebo“, vršenje kontinuiranog nadzora nad pružanjem usluga u zračnoj plovidbi i certificiranje pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Zajedno s Ministarstvom nadležnim za zračni promet, sudjeluje u međunarodnim aktivnostima, pregovaranjima prilikom zaključivanja međunarodnih ugovora i sastancima u Organizaciji međunarodnog civilnog zrakoplovstva (ICAO). Tijela Agencije za civilno zrakoplovstvo čine Vijeće Agencije i direktor [11].

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu pravna je osoba koja temeljem javnih ovlasti samostalno izvršava poslove koji su određeni Zakonom o zračnom prometu. Poslovi su vezani za istraživanja nesreća u željezničkom, zračnom i pomorskom prometu kako bi se utvrdio uzrok nesreće i predlaganje mjera radi izbjegavanja istih. Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu dužna je bez odgađanja izvijestiti Agenciju za civilno zrakoplovstvo o svakoj ozbiljnoj nezgodi ili nesreći. Osim ako nadležni sud Republike Hrvatske ne odluči drugačije, Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu sve zapise prikupljene tokom istrage ne smije omogućiti dostupnima za druge svrhe osim za potrebe istrage [11].

3. OPERATIVNE USLUGE U ZRAČNOM PROMETU

Korisnicima zračnog prostora se, u okviru operativnih usluga zračnog prometa, pružaju usluge:

- letnih informacija (*engl. Flight Information Services - FIS*) - koje pružaju Službe informiranja u letu,
- usluge uzbunjivanja (*engl. Alerting Services - ALRS*) - koje pružaju Službe uzbunjivanja,
- usluge kontrole zračnog prometa (*engl. Air Traffic Control Services - ATC*) - koje pružaju Službe kontrole zračnog prometa [9].

Ciljevi operativnih usluga u zračnom prometu su:

- sprječavanje sudara među zrakoplovima,
- sprječavanje sudara između zrakoplova na manevarskim površinama i zapreka na tom području,
- ubrzati i održavati uredan protok zračnog prometa,
- davati sve korisne informacije za sigurno obavljanje leta,
- obavijestiti te po potrebi pomagati odgovarajućim organizacijama vezano za zrakoplove kojima je potrebna pomoć za traganje i spašavanje [9].

3.1. METEOROLOŠKI UVJETI I PRAVILA LETENJA

U ICAO Aneksu 2 opisani su meteorološki uvjeti i pravila letenja. Pod meteorološkim uvjetima podrazumijeva se stanje u atmosferi izraženo u odnosu na vidljivost i naoblaku, a mogu biti vizualni meteorološki uvjeti ili uvjeti letenja pomoću instrumenata. Ovisno o meteorološkim uvjetima, zrakoplovi u letu moraju se pridržavati pravila vizualnog letenja ili pravila instrumentalnog letenja.

Vizualni meteorološki uvjeti (*engl. Visual Meteorological Conditions - VMC*) su meteorološki uvjeti određeni prema udaljenosti od oblaka, vidljivosti i baze oblaka koji su jednaki ili viši od propisanih i utvrđenih minimuma [16]. Tablicom 3 prikazani su minimumi i pravila vizualnog letenja.

Tablica 3 Pravila vizualnog letenja

Tablica 3-1*			
Pojas apsolutne visine	Klasa zračnog prostora	Vidljivost u letu	Udaljenost od oblaka
Na i iznad 3 050 m (10 000 ft) AMSL	A*** B C D E F G	8 km	1 500 m horizontalno 300 m vertikalno
Ispod 3050 m (10 000 ft) AMSL i iznad 900 m (3000 ft) ASML, ili iznad 300 m (1000 ft) iznad terena, ovisno koji je viši	A*** B C D E F G	5 km	1 500 m horizontalno 300 m vertikalno
Na ili ispod 900 m (3000 ft) ASML ili 300 m (1000 ft) iznad terena, ovisno koji je viši	A*** B C D E	5km	1 500 m horizontalno 300 m vertikalno
	F G	5 km **	Izvan oblaka i pogled na teren cijelo vrijeme
* Kada je visina prijelazne visine niža od 3 050 (10 000 ft) ASML, upotrebljava se Razina leta FL 100 umjesto 10 000 ft			
** Kada tako propisuje nadležno tijelo:			
a) vidljivost u letu smanjena za najmanje 1 500m za letove:			
1. pri brzinama od 140 čvorova IAS ili manje, kako bi omogućili pravodobno uočavanje ostalog prometa ili prepreka u dovoljnom vremenu da se izbjegne sudar			
2. u okolnostima kada postoji mala mogućnost susretanja s drugim prometnim sredstvom npr. područja gdje je opseg prometa malen i područjima obavljanja radova iz zraka na niskim razinama			
b) Helikopterima je dozvoljeno letenje pri vidljivosti na visinama nižim od 1500m ali ne ispod 800m, ako manevriraju brzinom kojom mogu pravodobno uočiti ostali promet ili bilo kakvu prepreku radi izbjegavanja sudara. U nekim slučajevima može se dozvoliti letenje na visini nižoj od 800 m kao što su hitni medicinski slučajevi, u službi potrage i spašavanja ili za gašenje požara			
*** Minimumi VMC u klasi A zračnog prostora uključeni su u upute za pilote i ne podrazumijevaju prihvatanje letova VFR u zračnom prostoru klase A			

Izvor: [16]

Uvjeti letenja pomoću instrumenata (engl. *Instrumental Meteorological Conditions* - IMC) predstavljaju meteorološke uvjete određene u odnosu na udaljenost od oblaka, vidljivost i bazu oblaka koji su ispod minimuma propisanih za vizualne meteorološke uvjete [16].

3.1.1. Opća pravila

U Zborniku zrakoplovnih informacija Republike Hrvatske opisani su opća pravila i postupci koji se primjenjuju unutar hrvatskog zračnog prostora.

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo izdaje odobrenje za letenje zrakoplova ispod mostova, sličnih građevina, antena i dalekovoda radi raspršivanja kemijskih sredstava koja uništavaju štetnoće te slične poslove u poljoprivredi i šumarstvu. Ovakve letove obavljaju piloti koji imaju najmanje 400 sati naleta na adekvatnom zrakoplovu te posjeduju o adekvatnu dozvolu profesionalnog pilota. Ukoliko Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo nije izdala odobrenje, raspršivanje ili izbacivanje određenih premeta iz zrakoplova strogo je zabranjeno.

Prilikom izbacivanja benzina zrakoplov ne smije letjeti na razini manjoj od 2000ft, a kod izbacivanja kerozina na razini manjoj od 5000ft [17].

Akrobatski letovi obavljaju se samo u VMC uvjetima te ih je zabranjeno obavljati iznad skupova ljudi i aerodroma za javni zračni promet.

Kod grupnog letenja bitna je suglasnost svih pilota koji će sudjelovati u tom letu. Prilikom izvođenja grupnog leta, vođa grupe i ostali piloti koji su dio grupnog leta odgovorni su za održavanje međusobnog razmaka između zrakoplova unutar grupe. U kontroliranom zračnom prostoru, piloti koji lete u grupi obvezni su održavati horizontalni razmak do najviše 0.5 NM te vertikalni razmak do najviše 100ft od vođe grupe. Sve zrakoplove koji sudjeluju u grupnom letu, nadležna kontrola zračnog prometa će promatrati kao jedan zrakoplov. Vođa grupe vrši radiokomunikaciju s kontrolom zračnog prometa dok ostatak grupe mora biti na stalnom prijemu na istoj frekvenciji. U slučaju da vođa grupe izgubi orijentaciju, vođenje grupe preuzima pilot drugog zrakoplova koji nije izgubio orijentaciju i određen je prije leta. Ako cijela grupa izgubi orijentaciju i vođa grupe je ne uspije ponovno uspostaviti, mora se izvesti prisilno slijetanje [17].

Letovi u svrhu vuče i oglašavanja mogu se obavljati samo zrakoplovima koji su certificirani za vuču. Pilot mora posjedovati propisano ovlaštenje da može letjeti zrakoplovom koji je namijenjen za vuču ili oglašavanje. Takvi letovi moraju se izvoditi na minimalnoj visini od 1000 ft iznad najviše prepreke u polumjeru od 600m. Ukoliko se takvi letovi obavljaju iznad gusto naseljenih područja, gradova ili skupina ljudi, minimalna visina leta trebala bi biti 2000ft iznad najviše prepreke u polumjeru od 600m.

Prilikom izvođenja letnih operacija koristiti će se propisane mjerne jedinice i koordinirano svjetsko vrijeme (*engl. Coordinated Universal Time - UTC*).

Nadležna služba kontrole zračnog prometa izdaje odobrenje za letenje jedrilicama u oblacima. Ukoliko se u istom oblaku nalazi više jedrilica potrebno je održavati vertikalni razmak od minimalno 500ft te se mora održavati stalna radiokomunikacija.

Odobrenje Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo nije potrebno za izvan aerodromsko slijetanje slobodnih balona s posadom i jedrilica, ali je potrebno za obavljanje izvan aerodromskog uzlijetanja slobodnih balona s posadom i jedrilica te za skokove padobranom.

Tijekom radnog vremena aerodroma zabranjeno je puštanje dječjih balona ili letećih lampiona, letenje neupravljivih letećih objekata s vlastitim pogonom, korištenje reflektora i

lasera, korištenje zmajeva i vučenih padobrana te puštanje vezanih balona, na udaljenosti manjoj od 5 km od referentne točke aerodroma [17].

Letenje bespilotnim zrakoplovom (*engl. Unmanned Aircraft - UA*) dozvoljeno je danju, u kontroliranom zračnom prostoru na visini do 50 m od razine tla te izvan polumjera 5 km od referentne točke aerodroma i u nekontroliranom zračnom prostoru do visine 120 m iznad razine tla ili 50 m iznad prepreke. Kod nekontroliranog aerodroma udaljenost bespilotne letjelice od rubova i pragova uzletno-sletne staze trebala bi biti minimalno 3 km. Osim ako se bespilotnim zrakoplovom ne sudjeluje u zrakoplovnoj priredbi, bespilotnim zrakoplovom mora se održavati minimalno 50 m horizontalne udaljenosti od skupine ljudi. Pilot na daljinu, koji upravlja bespilotnim zrakoplovom, dužan je provjeriti ispravnost sustava i je li bespilotni zrakoplov označen u skladu s propisima. Pilot na daljinu odgovoran je upravljati bespilotnim zrakoplovom na siguran način te u skladu s propisima. Letenje bespilotnim zrakoplovom u svrhu snimanja iz zraka, znanstveno istraživačkih letova, nadzor iz zraka i slično naziva se letačka operacija sustava bespilotnih zrakoplova (*engl. Unmanned Aircraft Systems - UAS*) [17].

3.1.2. Pravila vizualnog letenja

Pravila vizualnog letenja (*engl. Visual Flight Rules - VFR*) odnose se na letove koji se odvijaju u uvjetima s vanjskom vidljivošću prilikom kojih posada zrakoplova cijelo vrijeme tokom leta vidi vodenu površinu ili zemlju. VFR letovi mogu se obavljati i u uvjetima bez vidljivosti zemlje s tim da se pridržavaju uvjeta horizontalne i vertikalne udaljenosti od oblaka. U pojedinim klasama zračnog prostora ne pružaju se usluge kontrole zračnog prometa i zapovjednik zrakoplova je odgovoran za razdavanje od ostalog prometa i mogućih prepreka na putu [16]. VFR letovi prvo trebaju dobiti odobrenje od nadležne službe kontrole zračnog prometa, da mogu poletjeti ili sletjeti na aerodrom koji se nalazi unutar kontrolirane zone zračne luke ili ući u aerodromsku prometnu zonu, ako je :

- baza oblaka niža od 450 m (1 500 stopa),
- vidljivost na zemlju manja od 5 km [16].

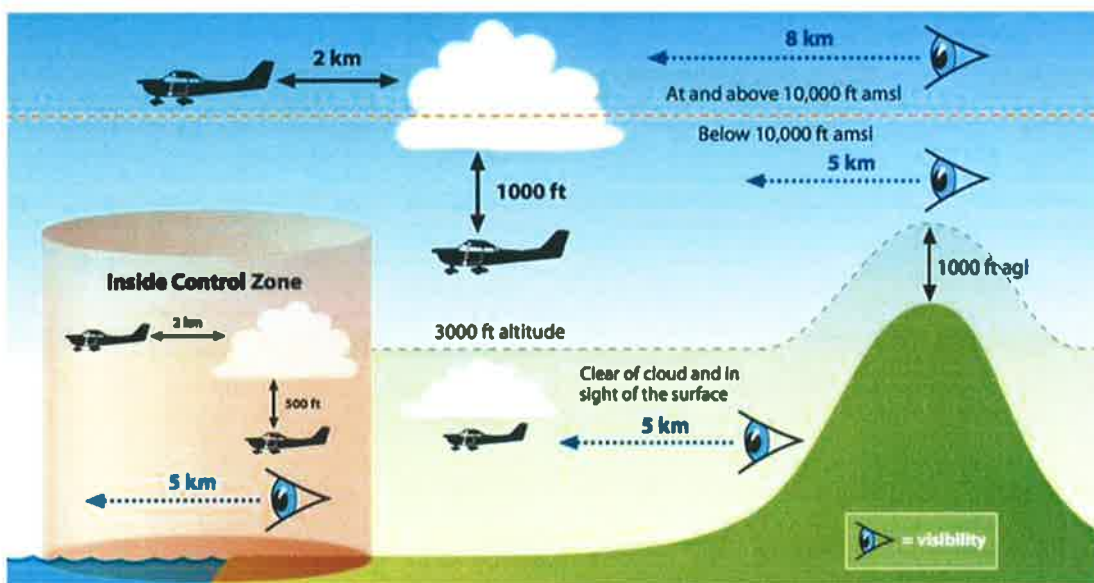
Postoje dva posebna slučaja vizualnih pravila letenja:

1. posebna VFR pravila letenja (*engl. Special VFR*) - VFR let koji se smije vršiti samo u kontroliranoj zoni zračne luke (*engl. Control Zone – CTR*) budući da su to VFR letovi koji se vrše ispod propisanih minimuma vizualnih meteoroloških uvjeta za koje kontrola zračnog prometa daje odobrenje dok zrakoplov ne dođe u dozvoljene vizualne meteorološke uvjete,
2. noćna VFR pravila letenja (*engl. night VFR*) - VFR let koji se vrši pod uvjetima koje propisuje nadležno tijelo kontrole zračnog prometa te se vrši tokom noći između zalaska i izlaska sunca.

VFR let, osim u slučajevima kada je potrebno za polijetanje ili slijetanje ili uz dopuštenje nadležnog tijela, neće biti izvršen:

- iznad naseljenih gradova i područja na visini koja je manja od 300 m (1 000 ft) iznad najviše prepreke u radijusu od 600 m od zrakoplova,
- na visini koja je manja od 150m (500 ft) iznad tla ili vode [16].

Minimumi za letenje po pravilima vizualnog letenja prikazani su na slici 3.



Slika 3 Minimumi za letenje u vizualnim meteorološkim uvjetima

Izvor: [18]

3.1.3. Pravila instrumentalnog letenja

Kako bi zrakoplovi mogli letjeti prema pravilima instrumentalnog letenja (engl. *Instrumental Flight Rules* - IFR) oni moraju biti opremljeni odgovarajućim instrumentima i navigacijskom opremom potrebnom za sigurno i učinkovito obavljanje leta. Plan leta se obavezno popunjava za sve letove koji lete prema pravilima instrumentalnog letenja. Nadležna služba kontrole zračnog prometa odgovorna je za sigurno razdvajanje zrakoplova koji lete po pravilima instrumentalnog letenja. Letenje u IFR uvjetima obavlja se:

- za preoceanske letove i ukoliko se veći dio leta obavlja preko pustinjskih površina,
- za noćne letove,
- u javnom prometu,
- kada prometna situacija ne dozvoljava letenje po VFR,
- kada nije moguće izvršiti let u cjelini u VMC uvjetima [19].

Razine leta na kojima se izvode IFR letovi, osim ako nije potrebno radi slijetanja ili polijetanja ili odobreno od nadležnog tijela kontrole zračnog prometa, nisu ispod minimalne apsolutne visine letenja koju utvrđuje država čiji zračni prostor zrakoplov prelijeće. U slučaju da ta visina nije određena, utvrđena je minimalna visina leta:

- u planinskom području i iznad visokih predjela, na razini najmanje 600 m (2 000 ft) iznad najviše prepreke koja je smještena unutar 8 km od procijenjenog položaja zrakoplova,
- na ostalim mjestima na razini najmanje 300 m (1 000 ft) iznad najviše prepreke koja je smještena unutar 8 km od procijenjenog položaja zrakoplova.

Promjena iz IFR u VFR let provodi se kad:

- ako je plan leta podnesen, zrakoplov koji odluči promijeniti obavljanje leta s IFR na VFR mora obavijestiti odgovarajuću jedinicu za pružanje usluga u zračnom prometu da je let IFR-a otkazan i unijeti promjene u postojeći plan leta
- kada zrakoplov, koji leti u skladu s pravilima instrumentalnog letenja, uleti ili naiđe na vizualne meteorološke uvjete, on neće poništiti svoj IFR let, osim ako

ne predviđa i planira nastaviti svoj let tijekom dužeg vremenskog perioda u VCM uvjetima [16].

Ukoliko zrakoplov leti zračnim prostorom u kojemu se radarska usluga ne provodi, pilot zrakoplova je dužan javljati svoju poziciju prosljeđivanjem izvještaja o poziciji. Izvještaj o poziciji sadrži sljedeće podatke:

- a) pozivni znak zrakoplova,
- b) poziciju,
- c) vrijeme preleta,
- d) razinu,
- e) predviđeno vrijeme sljedeće pozicije (kod VFR letova) [20].

Ako zrakoplov leti u zračnom prostoru u kojemu se provodi radarska usluga, pilot zrakoplova javlja svoju poziciju prosljeđivanjem izvještaja o poziciji. Izvještaj o poziciji sadrži sljedeće podatke:

- a) pozivni znak zrakoplova,
- b) poziciju.

U izvještajima o poziciji, pilot zrakoplova treba dodati i podatak o smjeru i/ili brzini koju mu je dodijelila nadležna kontrola zračnog prometa [20].

Letovi koji se izvode u kontroliranom zračnom prostoru prema instrumentalnim pravilima letenja trebaju biti u skladu s odredbama dokumenta SERA. U tablici 4 prikazane su putne razine na kojima zrakoplovi, koji lete prema instrumentalnim pravilima letenja te se provode kao krstareći let u kontroliranom zračnom prostoru, moraju letjeti.

IFR let, mora letjeti na putnoj razini, ukoliko se provodi kao krstareći let u kontroliranom zračnom prostoru ili, ukoliko je odobrila ATS jedinica uz primjenu tehnike penjanja u krstarenju, iznad razine ili između dvije razine kao što je prikazano u tablici 4 [20].

Tablica 4 Razine leta

SMJER											
Od 000 do 179 stupnjeva						Od 180 do 359 stupnjeva					
IFR let			VFR let			IFR let			VFR let		
Razina			Razina			Razina			Razina		
FL	Stopa	Metara	FL	Stopa	Metara	FL	Stopa	Metara	FL	Stopa	Metara
010	1000	300	-	-	-	020	2000	600	-	-	-
030	3000	900	035	3500	1050	040	4000	1200	045	4500	1350
050	5000	1500	055	5500	1700	060	6000	1850	065	6500	2000
070	7000	2150	075	7500	2300	080	8000	2450	085	8500	2600
090	9000	2750	095	9500	2900	100	10000	3050	105	10500	3200
110	11000	3350	115	11500	3500	120	12000	3650	125	12500	3800
130	13000	3950	135	13500	4100	140	14000	4250	145	14500	4400
150	15000	4550	155	15500	4700	160	16000	4900	165	16500	5050
170	17000	5200	175	17500	5350	180	18000	5500	185	18500	5650
190	19000	5800	195	19500	5950	200	20000	6100	205	20500	6250
210	21000	6400	215	21500	6550	220	22000	6700	225	22500	6850
230	23000	7000	235	23500	7150	240	24000	7300	245	24500	7450
250	25000	7600	255	25500	7750	260	26000	7900	265	26500	8100
270	27000	8250	275	27500	8400	280	28000	8550	285	28500	8700
290	29000	8850				300	30000	9150			
310	31000	9450				320	32000	9750			
330	33000	10050				340	34000	10350			
350	35000	10650				360	36000	10950			
370	37000	11300				380	38000	11600			
390	39000	11900				400	40000	12200			
410	41000	12500				430	43000	13100			
450	45000	13700				470	47000	14350			
490	49000	14950				510	51000	15550			
Itđ.	Itđ.	Itđ.				Itđ.	Itđ.	Itđ.			

Izvor: [6]

Ukoliko nadležno tijelo ne odluči drugačije za let na ili ispod 900 m iznad srednje razine mora, IFR let koji se obavlja izvan kontroliranog zračnog prostora, izvodi se na putnoj razini koja odgovara njegovoj putanji i navedena je u tablici 4. Stalna govorna komunikacija zemlja-zrak mora biti održavana između jedinica kontrole zračnog prometa i IFR leta koji leti izvan kontroliranog zračnog prostora, ali unutar, u području ili duž rute, te mora javljati poziciju [20].

3.2. KLASIFIKACIJA I ORGANIZACIJA ZRAČNOG PROSTORA

Prema Aneksu 11 zračni prostor podijeljen je u 7 klasa te se označavaju slovima od A do G. Republika Hrvatska je prema tome odabrala pojedine klase koje koristi u vlastitom zračnom prostoru. Tablica 5 prikazuje klasifikaciju hrvatskog zračnog prostora.

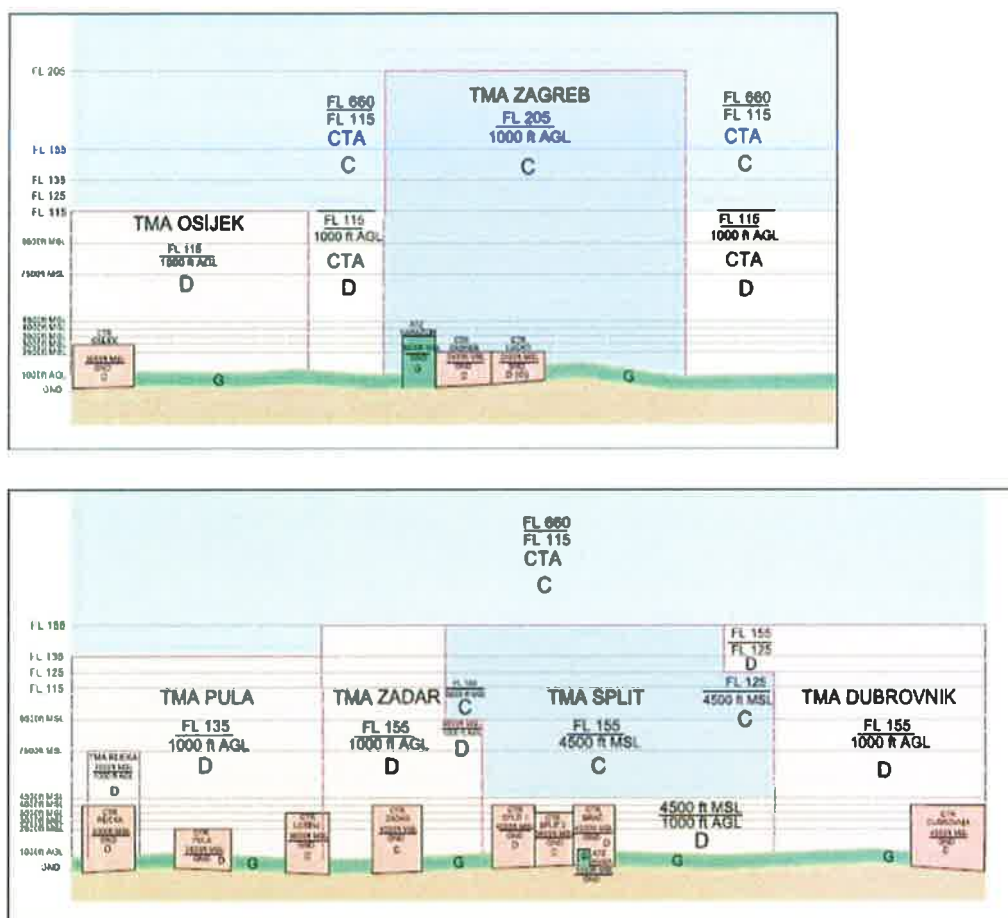
Tablica 5 Klasifikacija hrvatskog zračnog prostora

Klasa	Vrsta leta	Vrsta razdvajanja	Vrsta usluge	VMC vidljivost i minimalna udaljenost od oblaka*	Ograničenje brzine*	Radiokomunikacijski zahtjev	ATC odobrenje
A**	Samo IFR	Svi zrakoplovi	Usluga kontrole zračnog prometa	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Stalna dvosmjerna	Da
B**	IFR	Svi zrakoplovi	Usluga kontrole zračnog prometa	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Stalna dvosmjerna	Da
	VFR	Svi zrakoplovi	Usluga kontrole zračnog prometa	8 KM na i iznad FL 100 5 KM ispod FL 100 izvan oblaka	Nije primjenjivo	Stalna dvosmjerna	Da
C	IFR	IFR od IFR IFR od VFR	Usluga kontrole zračnog prometa	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Stalna dvosmjerna	Da
	VFR	VFR od IFR	1) usluga kontrole zračnog prometa za razdvajanje od IFR; 2) VFR/VFR informacije o prometu (preporuka o izbjegavanju, na zahtjev)	8 KM na i iznad FL 100 5 KM ispod FL 100 1500 M horizontalna; 1000 ft vertikalna udaljenost od oblaka	250 KT IAS ispod FL 100	Stalna dvosmjerna	Da
D	IFR	IFR od IFR	Usluga kontrole zračnog prometa, uključujući informacije o prometu o VFR letovima i (preporuka o izbjegavanju na zahtjev)	Nije primjenjivo	250 KT IAS ispod FL 100	Stalna dvosmjerna	Da
	VFR	Nil	Informacije o prometu između VFR i IFR letova i (preporuka o izbjegavanju, na zahtjev)	8 KM na i iznad FL 100 5 KM ispod FL 100 1500 M horizontalne; 1000 FT vertikalne udaljenosti od oblaka	250 KT IAS ispod FL 100	Stalna dvosmjerna	Da
E**	IFR	IFR od IFR	Usluga kontrole zračnog Prometa i informacije o prometu o VFR letovima, ako je moguće	Nije primjenjivo	250 KT IAS ispod FL 100	Stalna dvosmjerna	Da
	VFR		Informacije o prometu, ako je moguće	8 KM 1500 M horizontalno; 1000 ft vertikalna udaljenost od oblaka	250 KT IAS ispod FL 100	Ne	Ne
F**	IFR	IFR od IFR kada je moguće	Savjetodavna usluga kontrole zračnog prometa	Nije primjenjivo	250 KT IAS ispod FL 100	Stalna dvosmjerna	Da
	VFR	Nil	Usluga letnih informacija	8 KM na i iznad FL 100 5 KM ispod FL 1500 M horizontalna; 1000 ft vertikalna udaljenost od oblaka	250 KT IAS ispod FL 100	Ne	Ne
G	VFR	Nil	Usluga letnih informacija	1,5 KM 800 M** za rotokoptere, zračne brodove i slobodne balone ***dodatno: mora biti moguće pravodobno uočavanje prepreka Stalna vidljivost zemljine površine, ulazak u oblake nije dozvoljen	250 KT IAS ispod FL 100	Ne	Ne

* Prijelazna apsolutna visina je 9500 FT MSL, pa se FL 100 koristi umjesto 10000 FT.
**Klase zračnog prostora A, B, E i F se ne koriste u Zagreb FIR-u.

Izvor: [21]

Operativna podjela zračnog prostora vrši se na horizontalnu podjelu zračnog prostora i vertikalnu podjelu zračnog prostora. Horizontalno zračni prostor se može podijeliti na kontrolirani zračni prostor, zračni prostor u kojemu je letenje posebno regulirano te nekontrolirani zračni prostor. Prema ICAO Aneksu 11 kontrolirani zračni prostor dijeli se na područje letnih informacija, kontrolirano područje, kontrolirane zone te završnu kontroliranu oblast. Podjela zračnog prostora operativnih usluga u zračnom prometu, unutar područja letnih informacija Zagreba, prikazana je na slici 4.



Slika 4 Klasifikacija zračnog prostora ATS-a unutar Zagreb FIR-a

Izvor: [8]

Područje letnih informacija (engl. *Flight Information Region – FIR/Upper Information Regions - UIR*) označava zračni prostor u kojemu se pružaju usluge upozoravanja i usluge letnih informacija svim zrakoplovima. Obuhvaća sav zračni prostor unutar svojih horizontalnih

granica, osim područja u gornjem zračnom prostoru koje pripada području letnih informacija. Područje letnih informacija Zagreb prikazano je na slici 5.



Slika 5 Područje letnih informacija Zagreb

Izvor: [20]

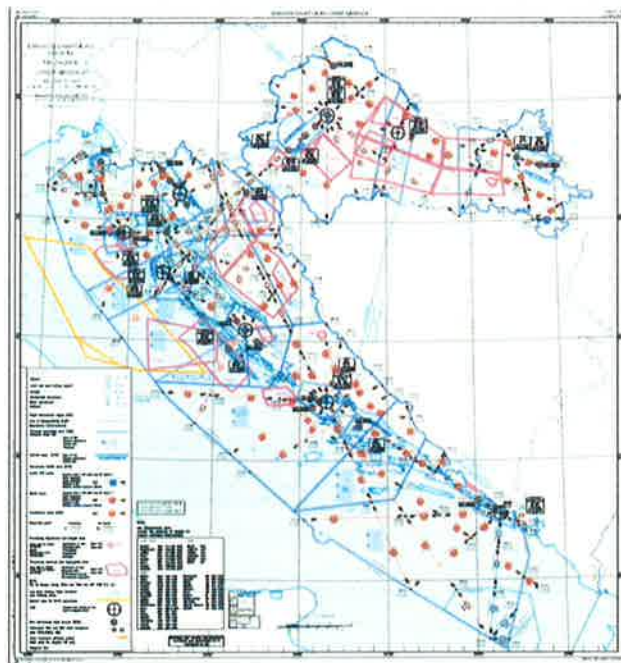
U tablici 6 navedene su bočne i vertikalne granice, te klase zračnog prostora područja letnih informacija Zagreb. Prikazane su jedinice službe koje su odgovorne i frekvencije na kojima se pružaju usluge letnih informacija.

Tablica 6 Područje letnih informacija Zagreb

Naziv Bočne granice Vertikalne granice Klasa zračnog prostora	Jedinica službe	Pozivni znak Jezici Područje i uvjeti primjene Radno vrijeme	Frekvencija / Namjena	Primjedbe
1	2	3	4	5
ZAGREB FIR/UIR 4212N 01836E - 4125N 01819E - 4221N 01621E - Na kruznici radijusa 5 NM , Centrirano u smjeru kazaljke na satu na 4224N 01616E - 4226N 01610E - 4330N 01430E - 4432N 01320E - 4510N 01300E - 4518N 01300E - 453329N 0132314E – uz FIR BDRY ZAGREB/LJUBLJANA to 452833N 0133505E - uz FIR BDRY ZAGREB/ LJUBLJANA - Uz FIR BDRY ZAGREB/ BUDAPEST - uz FIR BDRY ZAGREB/ BEOGRAD - uz FIR BDRY ZAGREB/ SARAJEVO - uz FIR BDRY ZAGREB/ BEOGRAD to 4212N 01836E. Gornja granica: UNL Donja granica: GND Note: podjela između točaka 453329N 0132314E i 452833N 0133505E nije još definirana i predmet je pregovaranja	ZAGREB ACC	ZAGREB CONTROL / ZAGREB RADAR EN, HR		Nil
		H24	122.53 MHZ / 8.33 CH	
		H24	126.635 MHZ / 8.33 CH	
		H24	127.11 MHZ / 8.33 CH	
		H24	124.375 MHZ	
		H24	125.78 MHZ / 8.33 CH	
		H24	132.34 MHZ / 8.33 CH	
		H24	133.635 MHZ / 8.33 CH	
		H24	136.3 MHZ	
		H24	129.65 MHZ	
		H24	132.125 MHZ	
		H24	129.425 MHZ / ALTN FREQ	
		H24	130.215MHZ / 8.33 CH	
		H24	135.8 MHZ	
		H24	122.575 MHZ	
		H24	128.275 MHZ	
		H24	131.275 MHZ	
		H24	339.175 MHZ / UHF FREQ FOR STATE AIRCRAFT	
		H24	121.5 MHZ / EMERG FREQ	
	H24	243.0 MHZ / EMERG FREQ		
H24	123.1 MHZ / SAR			
H24	292.6 MHZ / MILITARY			
H24	266.075 MHZ / MILITARY			
H24	125.225 MHZ			
H24	127.365 MHZ / 8.33 CH			
H24	127.875 MHZ			
ZAGREB FIC	ZAGREB INFORMATION EN, HR H24	135.05 MHZ / FIC		

Izvor: [23]

Područje letnih informacija Zagreb prikazano je na slici 6, a UIR Zagreb na slici 7.



Slika 6 FIR Zagreb

Izvor: [24]



Slika 7 UIR Zagreb

Izvor: [25]

Kontrolirano područje (engl. *Control Area* - CTA) uključuje, između ostalog, zračne putove i završnu kontroliranu oblast. Predstavlja dio zračnog prostora koji se prostire u vis od određene prethodno utvrđene granice. U tom području svim zrakoplovima koji lete prema instrumentalnim pravilima letenja moraju se pružiti usluge kontrole zračnog prometa. Donja granica kontroliranog područja mora biti uspostavljena najmanje na 200 m (700 ft) visine iznad vode ili zemlje.

Donja granica kontroliranog područja trebala bi se, kad je to izvedivo, utvrditi na većoj visini od propisanog minimuma kako bi se omogućilo slobodno letenje za zrakoplove koji lete po vizualnim pravilima letenja. Ako je donja granica kontroliranog područja iznad granice 900 m (3 000 ft) u odnosu na srednju razinu mora, ona se mora podudarati s razinom krstarenja za VFR letove. To podrazumijeva da je izabrana razina krstarenja VFR leta takva da očekivane promjene atmosferskog tlaka neće rezultirati smanjenjem te granice na visinu koja je manja od 200 m (700 ft) iznad vode ili zemlje.

Kod kontroliranog područja gornja granica se utvrđuje kada usluga kontrole zračnog prometa neće biti osigurana iznad te granice ili kada se kontrolirano područje nalazi ispod gornjeg kontroliranog područja, pri čemu se gornja granica podudara s donjom granicom gornjeg kontroliranog područja [8].

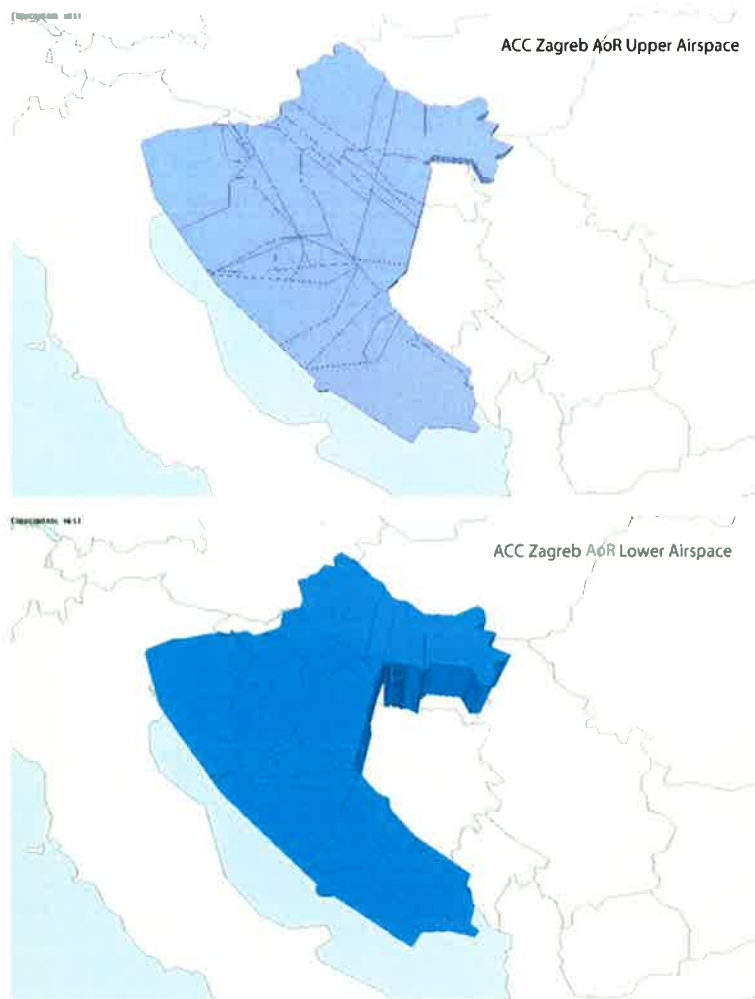
Tablica 7 prikazuje kontrolirano područje Zagreb.

Tablica 7 Kontrolirano područje Zagreb

Naziv Bočne granice Vertikalne granice Klasa zračnog prostora	Jedinica službe	Pozivni znak Jezici Područje i uvjeti primjene Radno vrijeme	Frekvencija / Namjena	Primjedbe
1	2	3	4	5
<p>CONTROL AREA ZAGREB CTA ZAGREB pokriva zračni prostor u okviru navedenih limita: Lateralni: FIR Zagreb Vertikalni: Gornji limit: FL 660 Donji limit: 1000 FT AGL (Izvan TCAs nad CTRs) KLASA ZRAČNOG PROSTORA IZNAD REGULIRANOG ZRAČNOG PROSTORA:</p> <p>C - iznad FL 115 D - između FL 115 i 1000 FT AGL</p> <p>NEKONTROLIRANI ZRAČNI PROSTOR</p> <p>NEKONTROLIRANI ZRAČNI PROSTOR pokriva zračni prostor unutar navedenih limita:</p> <p>Lateralni : FIR Zagreb Vertikalni: iznad FL660 neklasificirano</p>	<p>ZAGREB ACC</p>	<p>ZAGREB CONTROL / ZAGREB RADAR</p> <p>EN, HR</p>		<p>RVSM zračni prostor: FL 290 - FL 410 uključujući oboje Zračni prostor gdje su operativne usluge zračnog prometa dodijeljene oblasnoj kontroli zračnog prometa oboma Padovi i Brindisi je, prema talijanskoj klasifikaciji, razvrstan za ostatak rutnih segmenata.</p> <p>Izvan objavljenog radnog vremena aerodromskog kontrolnog tornja, klasifikacija zračnog prostora asocirane kontrolne zone vraća se na klasifikaciju okolnog zračnog prostora unutar kojeg je kontrolna zona utemeljena, osim ako nije drukčije objavljeno.</p>
<p>Gornji limit: 1000 FT AGL Donji limit: GND Klasa zračnog prostora: G</p>				

Izvor: [23]

Na slici 8 prikazano je kontrolirano područje Republike Hrvatske.



Slika 8 Kontrolirano područje Republike Hrvatske

Izvor: [8]

Završna kontrolirana oblast (*engl. Terminal control area - TMA*) prikazana je na slici 9, a predstavlja zračni prostor odnosno kontrolirano područje u koje se slijeva više zračnih putova i u kojemu se nalazi jedan ili više aerodroma [8].



Slika 9 Područje završne kontrolirane oblasti u Republici Hrvatskoj

Izvor: [8]

Djelovanje završne kontrolirane oblasti Zagreb opisano je u tablici 8.

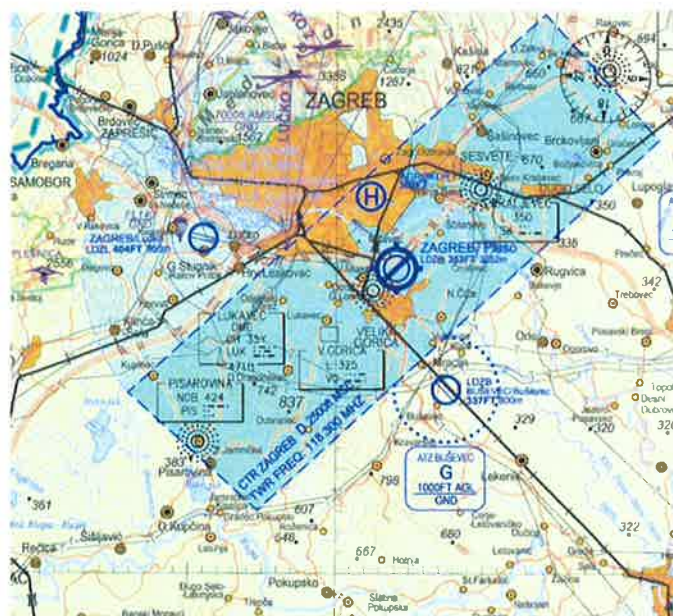
Tablica 8 Zagreb TMA

Naziv Bočne granice Vertikalne granice Klasa zračnog prostora	Jedinica službe	Pozivni znak Jezici Područje i uvjeti primjene Radno vrijeme	Frekvencija / Namjena	Primjedbe
1	2	3	4	5
ZAGREB TMA 460725N 0171052E – 455046N 0170045E – 451111N 0164948E – Uz FIR BDRY Zagreb/Sarajevo- 451031N 0154640 E – 452710N 0151943E – uz FIR BDRY Zagreb/Ljubljana- uz FIR BDRY Zagreb/Budimpeštu- Početne točke 460715N 0171052E.	ZAGREB APP	ZAGREB RADAR		Nil
		EN, HR	120.7 MHZ/PRI FREQ	
		H24	118.5 MHZ	
		H24	121.5 MHZ/EMERG VHF FREQ	
		H24	234.0 MHZ/EMERG UHF FREQ	

Izvor: [23]

Kontrolirane zone (*engl. Control Zone- CTR*) dio su zračnog prostora koji se prostire horizontalno najmanje 9,3 km (5 NM) od centra zračne luke u smjeru iz kojeg se vrši prilaz za slijetanje. Kontrolirana zona može obuhvaćati dva ili više aerodroma koji se nalaze u neposrednoj blizini.

Ukoliko se kontrolirana zona nalazi unutar horizontalnih granica kontroliranog područja, tada se kontrolirana zona pruža u visinu od površine zemlje pa do donje granice kontroliranog područja. Gornja granica se treba utvrditi u slučaju kada se kontrolirana zona nalazi izvan horizontalnih granica kontroliranog područja. Kada se želi uspostaviti gornja granica kontrolne zone na razini koja bi bila viša od donje granice kontroliranog područja, tada bi gornja granica trebala biti uspostavljena na razini koju piloti mogu brzo i jednostavno prepoznati. Kada se granica nalazi iznad granice 900 m (3 000 ft) u odnosu na srednju razinu mora, tada bi se trebala podudarati s razinom krstarenja za VFR letove [8]. Kontrolirana zona Zagreb prikazana je na slici 10.



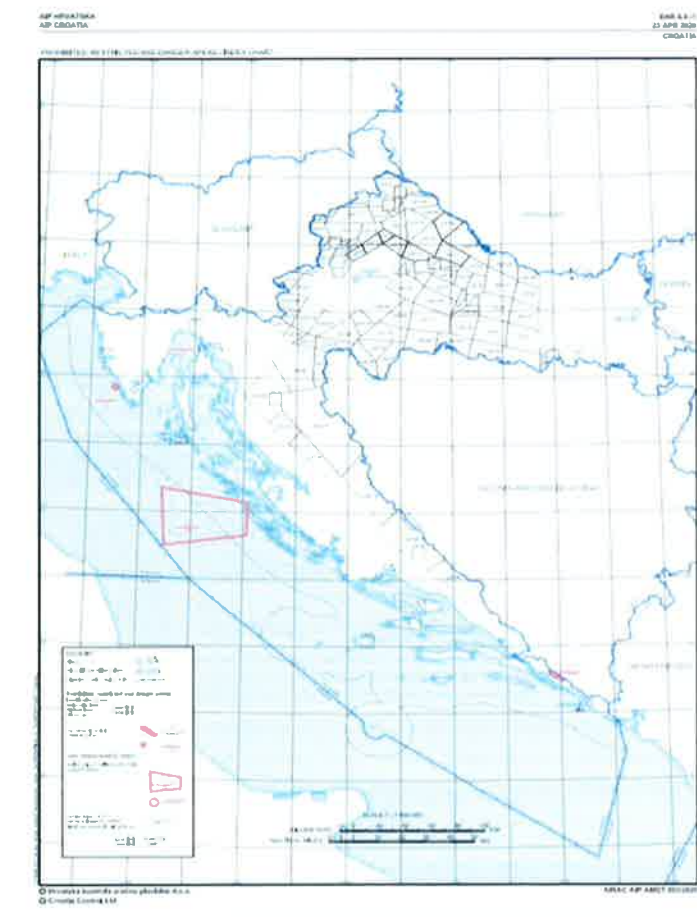
Slika 10 CTR Zagreb

Izvor: [8]

Opasno područje (*engl. danger area - D*) je zračni prostor definiranih dimenzija u kojemu se u određenom vremenu mogu događati aktivnosti koje bi bile opasne za letenje zrakoplova.

Uvjetno zabranjeno područje (*engl. restricted area - R*) je zračni prostor definiranih dimenzija koji se nalazi iznad kopnenih područja ili teritorijalnih voda države u kojemu je letenje zrakoplova ograničeno u skladu s određenim uvjetima.

Zabranjeno područje (*engl. prohibited area - P*) je zračni prostor definiranih dimenzija, iznad kopnenih područja ili teritorijalnih voda države u kojemu je letenje zrakoplova strogo zabranjeno. Zabranjena i uvjetno zabranjena područja utvrđuje Ministar pomorstva, prometa i infrastrukture zajedno s Ministrom obrane i Hrvatskom kontrolom zračne plovidbe d.o.o.. Opasno područje, uvjetno zabranjeno područje i zabranjeno područje Republike Hrvatske prikazano je na slici 11 [8].



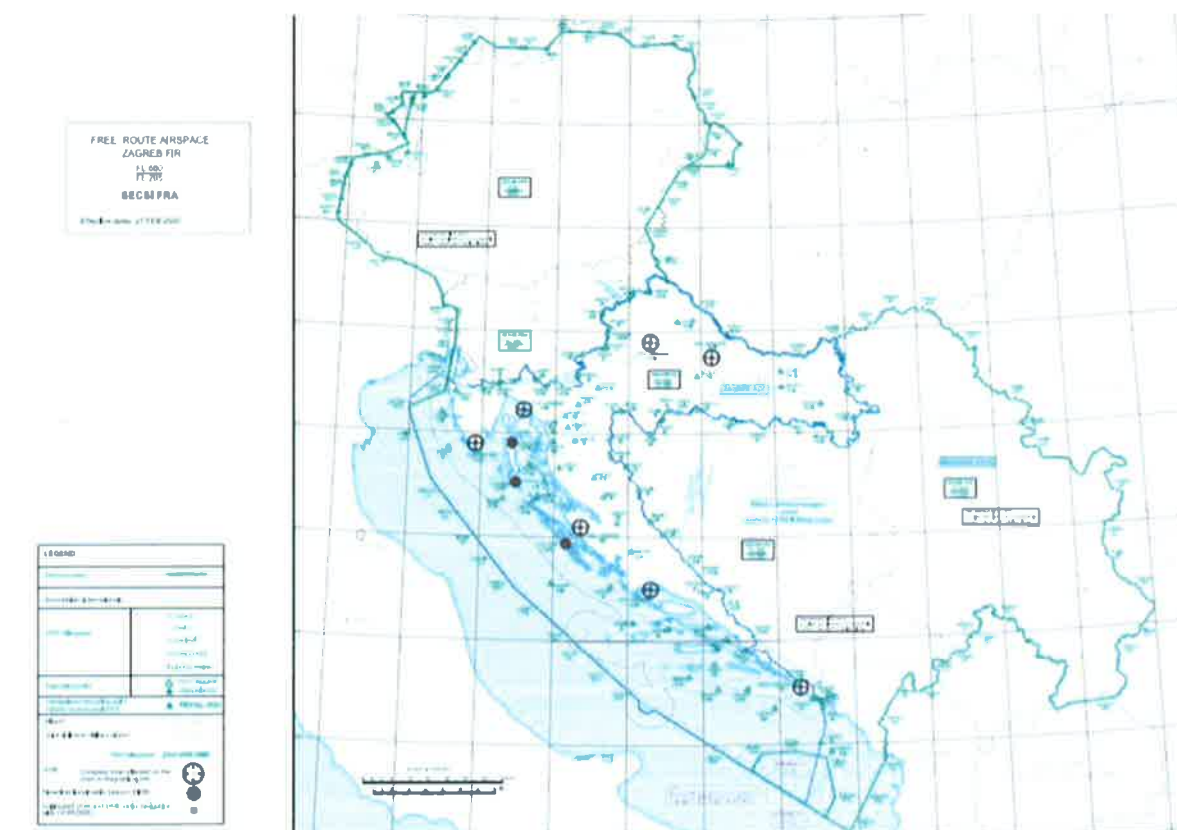
Slika 11 Opasno područje, uvjetno zabranjeno područje i zabranjeno područje Republike Hrvatske

Izvor: [27]

Zračni prostor slobodnih ruta (engl. *Free Route Airspace - FRA*) je određeni zračni prostor unutar kojeg korisnici mogu slobodno planirati rutu između definirane ulazne točke i definirane izlazne točke. Ovisno o raspoloživosti zračnog prostora, ruta se može planirati izravno od jedne do druge ili putem posrednih (objavljenih ili neobjavljenih) putnih točaka, bez obzira na mrežu ATS ruta. U ovom zračnom prostoru letovi i dalje podliježu kontroli zračnog prometa.

Inicijativa jugoistočnog zajedničkog neba (engl. *South East Common Sky Initiative - SECSI*) je inicijativa nekoliko država odnosno pružatelja usluga u zračnom prometu koji se nalaze na jugoistočnoj osi u svrhu primjene prekograničnog zračnog prostora slobodnih ruta.

Zračni prostor slobodnih ruta inicijative jugoistočnog zajedničkog neba (SECSI FRA) je zračni prostor u kojemu je provedena primjena prekograničnog zračnog prostora slobodnih ruta i prikazan je na slici 12 [20].



Slika 12 SECSI FRA

Izvor: [28]

3.3. USLUGE LETNIH INFORMACIJA

Kako bi se osiguralo pružanje informacija potrebnih za učinkovito i sigurno obavljanje letova uspostavljena je usluga letnih informacija (*engl. Flight Information Service - FIS*). Ova usluga pruža se svim zrakoplovima kojima se pružaju usluge kontrole zračnog prometa ili su na drugi način poznate odgovarajućim službama zračnog prometa. [8].

U slučaju da jedinice za usluge zračnog prometa pružaju i uslugu letnih informacija i uslugu kontrole zračnog prometa, pružanje usluge kontrole zračnog prometa ima prednost nad pružanjem usluga letnih informacija uvijek kada osiguravanje usluge kontrole zračnog prometa to zahtjeva [29].

Pilotima zrakoplova se tijekom pružanja usluga letnih informacija šalju:

- OPĆE INFORMACIJE
 - SIGMET – značajne informacije o meteorološkim pojavama koje se nalaze na ruti, a mogle bi utjecati na sigurnost zrakoplova u letu,
 - AIRMET – informacije o meteorološkim pojavama koje se nalaze na ruti i mogle bi utjecati na sigurnost zrakoplova u letu na malim visinama,
 - ATIS – automatsko informiranje u prostoru završne kontrole.
- SPECIFIČNE INFORMACIJE U POJEDINAČNIM SLUČAJEVIMA
 - informacija o promjenama dostupnosti radionavigacijskih usluga,
 - informacija o vulkanskim aktivnostima prije erupcije, oblacima vulkanskog pepela i vulkanskim erupcijama,
 - informacije koje se odnose na ispuštanje otrovnih kemikalija ili radioaktivnih materijala u atmosferu,
 - informacija o izmjenama uvjeta na aerodromima i pripadajućih objekata, uključujući podatke o stanju na manevarskim površinama aerodroma ukoliko su prekrivene ledom, snijegom ili većim količinama vode,
 - informacije o bespilotnim balonima.
- INFORMACIJE O PROMETU
 - izvješća o vremenskim uvjetima ili vremenska prognoza za aerodrom polaska i odredišta te za alternativne aerodrome,
 - opasnosti sudara zrakoplova koji lete u zračnom prostoru klase C, D, E, F i G,

- za let koji se obavlja iznad vodenih površina, u mjeri u kojoj je to moguće i na zahtjev pilota, o svim dostupnim informacijama kao što su pozivni znak, položaj, brzinu, itd. [8].

Osoblje pružatelja letnih informacija nije licencirano za pružanje usluga kontrole zračnog prometa stoga je svaki savjet koji se daje samo prijedlog. Zapovjednik zrakoplova, uzimajući u obzir sve dobivene informacije, donosi konačnu odluku.

Svako određeno područje letnih informacija ima jednu ili više frekvencija za pružanje usluga letnih informacija s kojima zrakoplov može uspostaviti kontakt kako bi dobio sve potrebne informacije. Uspostavom dvosmjerne radio komunikacije, zrakoplovu se prenose sljedeći podaci neovisno na to je li plan leta ispunjen ili ne:

- identifikacija zrakoplova i vrsta zrakoplova,
- aerodrom polaska i odredišta i planirana ruta,
- trenutni zemljopisni položaj i nadmorska visina,,
- trenutni odabrani kod transpondera.

U skladu s međunarodnim ugovorima u Republici Hrvatskoj usluge letnih informacija pružaju se 7 dana u tjednu, 24 sata dnevno unutar područja letnih informacija Zagreb (FIR Zagreb). Nadležne jedinice kontrole zračnog prometa (TWR, ACC i APP) te Centar za pružanje usluga letnih informacija (Zagreb FIC) kao posebni sektor u Centru oblasne kontrole Zagreb odgovorni su za pružanje usluge letnih informacija [8].

3.4. USLUGE UZBUNJIVANJA

Kako bi se na vrijeme izvijestile nadležne organizacije o zrakoplovu kojemu je potrebna pomoć te istodobno i radi pružanja pomoći tim organizacijama tijekom potrage i spašavanja zrakoplova pružaju se usluge uzbunjivanja (*engl. Alerting Service - ALRS*). Usluge uzbunjivanja osiguravaju se svim zrakoplovima kojima se pruža usluga kontrole zračnog prometa, ako je moguće i svim zrakoplovima koji su ispunili plan leta ili su na neki način poznati službama zračnog prometa te svim zrakoplovima za koje se zna ili se vjeruje da su predmet nezakonitog ometanja [8].

U Republici Hrvatskoj faze uzbunjivanja proglašavaju se od strane Hrvatske kontrole zračne plovidbe, a faze uzbunjivanja su:

- 1) faza neizvjesnosti (*engl. Uncertainty Phase - INCERFA*) je faza u kojoj postoji neizvjesnost vezana za sigurnost putnika i samog zrakoplova te nastupa:
 - ako unutar 30 minuta, nakon što se zrakoplov trebao javiti, nije primljena nikakva informacija o zrakoplovu ili 30 minuta nakon neuspješnog pokušaja uspostave radio-komunikacije, ovisi što je bilo prije,
 - ukoliko zrakoplov nije sletio unutar 30 minuta nakon planiranog dolaska koji je bio proslijeđen kontroli zračnog prometa ili planiranog vremena dolaska koji je procijenila kontrola zračnog prometa – ovisi što je bilo kasnije.
- 2) faza uzbune (*engl. Alert Phase - ALERFA*) je faza u kojoj postoji opravdani strah i uzbuna vezana za sigurnost putnika i zrakoplova te nastupa:
 - ako poduzete mjere za uspostavu radio-komunikacije, provedene tijekom faze neizvjesnosti, nisu dale rezultat,
 - ukoliko zrakoplov nije sletio unutar 5 minuta nakon planiranog vremena slijetanja, a izdano mu je odobrenje za slijetanje te se radio-komunikacija sa zrakoplovom ne može ili nije uspostavljena,
 - u slučaju da je primljena informacija o tome kako je operativna sposobnost zrakoplova smanjena, ali ne u tolikoj mjeri da zahtjeva prisilno slijetanje,
 - u slučaju da zrakoplovu prijete nezakonito ometanje ili jest predmetom nezakonitog ometanja.
- 3) faza opasnosti (*engl. Distress Phase - DETRESFA*) je faza kada postoji opravdan strah da putnicima i zrakoplovu prijete ozbiljna opasnost i zahtjeva se hitna intervencija i pomoć te nastupa ako:
 - tijekom faze uzbune nije uspostavljena radio-komunikacija, sa zrakoplovom te daljnjim istražnim mjerama ukazuje da postoji vjerojatnost da je zrakoplov u nevolji,
 - ukoliko se smatra da količina goriva u zrakoplovu potrošena ili nije dovoljna za siguran završetak leta,

- primljena je informacija o tome kako je operativna sposobnost zrakoplova smanjena te zahtjeva prisilno slijetanje, ako se smatra ili je primljena informacija da je zrakoplov izveo ili izvodi prisilno slijetanje [14].

Centar oblasne kontrole zračnog prometa služi kao središnja točka za prikupljanje svih bitnih informacija o zrakoplovu kojemu je potrebna pomoć, a leti u području letnih informacija ili u kontroliranom području u nadležnosti tog centra. U slučaju da se ustanovi da je nastupila situacija nužde za zrakoplov te mu je potrebna pomoć traganja i spašavanja, služba oblasne kontrole zračnog prometa pod čijom kontrolom je zrakoplov, odmah će putem izvještaja obavijestiti centar za koordinaciju akcije traganja i spašavanja, sve aerodrome koji se nalaze na teritoriju oblasti te susjedne službe oblasne kontrole kroz čiji zračni prostor bi mogao preletjeti zrakoplov u nuždi.

Izvještaj bi, prema ICAO Aneksu 11, trebao sadržavati informacije sljedećem redoslijedom:

- kodne riječi: INCERFA, ALERFA ili DETRESFA (ovisno prema fazi nužde koja se objavljuje),
- naziv službe i osobe koja šalje izvještaj,
- uzrok izvanredne situacije,
- značajne informacije iz plana leta,
- službu koja je zadnja imala radio-vezu sa zrakoplovom,
- na kojoj frekvenciji i vrijeme posljednjeg javljanja zrakoplova,
- posljednje izvješće o poziciji i na koji je način utvrđena,
- karakteristične oznake i boja zrakoplova,
- opasna roba koja je prevožena kao teret,
- mjere koje su preuzete od strane službe koja izvještaj šalje,
- ostale bitne informacije [29].

Služba oblasne kontrole zračnog prometa, poslije izvješća, bez ikakvog će odgađanja pružati sve dodatne i bitne informacije, osobito o razvoju izvanrednog stanja kroz faze uzbunjivanja i obavijest da izvanredna situacija više ne postoji te da nema potrebe za poduzimanjem bilo kakve akcije.

Piloti ne smiju prijeći na radio vezu s nekom drugom kontrolom zračnog prometa ili mijenjati frekvenciju bez odobrenja nadležne kontrole zračnog prometa. Službe zračnog

prometa po potrebi poduzimaju sve mjere kako bi se uspostavila i održala radio-komunikacija za zrakoplovom u stanju nužde.

Kada služba oblasne kontrole zračnog prometa ustanovi da je za zrakoplov nastupila faza uzbune ili faza neizvjesnosti, trebalo bi se kad je to moguće i što prije obavijestiti zrakoplovnu kompaniju a nakon toga i centar za koordinaciju akcije traganja i spašavanja [27].

U slučaju da se polijeće ili slijeće s nekontroliranog aerodroma bitno je da pilot koji je predao plan leta nadležnoj službi kontrole zračnog prometa ujedno preda i izvještaj o odlasku nakon polijetanja te izvještaj o dolasku nakon slijetanja kako bi se spriječilo nepotrebno uzbunjivanje. Unutar svojih područja odgovornosti usluge uzbunjivanja u zračnom prometu pruža Centar za pružanje letnih informacija i nadležne jedinice kontrole zračnog prometa (TWR, APP i ACC). Usluga uzbunjivanja pruža se 7 dana u tjednu, 24 sata dnevno unutar područja letnih informacija te unutar ostalih područja sukladno međunarodnim ugovorima [8].

3.5. USLUGE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA

U zračnom prostoru se u okviru operativnih usluga u zračnom prometu, uz usluge uzbunjivanja i usluge informiranja, pružaju i usluge kontrole zračnog prometa. Usluge kontrole zračnog prometa detaljnije su opisane u poglavlju 4.

4. KONTROLA ZRAČNOG PROMETA

Usluge kontrole zračnog prometa pružaju se u svrhu nesmetanog, sigurnog i redovitog odvijanja zračnog prometa. Obavljanjem kontrole zračnog prometa sprječavaju se sudari između zrakoplova u zraku, sudari između zrakoplova i ostalih prepreka i sudari između zrakoplova i vozila na manevarskim površinama. Kontrola zračnog prometa nadzire i upravlja kretanjima vojnih i civilnih zrakoplova na manevarskim površinama i u zračnom prostoru.

Usluga kontrole zračnog prometa pruža se:

- svim IFR letovima koji lete u zračnom prostoru klase A, B, C, D i E,
- svim VFR letove u koji lete u zračnim prostorima klase B, C i D,
- za sve posebne VFR letove,
- za čitav aerodromski promet na kontroliranim aerodromima [16].

Kako bi se osiguralo pružanje usluga kontrole zračnog prometa, jedinice kontrole zračnog prometa moraju:

- dobiti informaciju o predviđenom kretanju svih zrakoplova te informaciju o njihovom stvarnom kretanju,
- temeljem dobivenih informacija utvrditi relativne pozicije svakog poznatog zrakoplova u odnosu na ostale zrakoplove,
- izdati odobrenja i informacije u svrhu ubrzavanja i održavanja urednog protoka prometa, te sprječavanja sudara zrakoplova koji se nalaze pod kontrolom zračnog prometa,
- po potrebi uskladiti odobrenja s ostalim jedinicama kontrole zračnog prometa:
 - ako bi zrakoplov, koji je pod nadzorom tih jedinica, mogao biti u koliziji s ostalim prometom,
 - prije prijenosa kontrole nad zrakoplovom na ostale jedinice kontrole zračnog prometa [29].

Pilot zrakoplova kojemu se pružaju usluge kontrole zračnog prometa mora cijelo vrijeme tijekom leta održavati komunikaciju zrak-zemlja koja može biti radio glasovna komunikacija ili putem „data linka“.

U slučaju korištenja glasovne radio komunikacije uspostavlja se dvosmjerna komunikacija između kontrolora zračnog prometa i pilota. Prilikom korištenja VHF radio veza, uređaji za komunikaciju moraju cijelo vrijeme tijekom leta biti na odgovarajućoj frekvenciji koja im je dodijeljena i nalazi se u frekvencijskom opsegu od 118 – 137 MHz. Princip korištenja radio glasovne komunikacije je takav da u jednom trenutku samo jedna osoba može pričati na toj frekvenciji. Budući da se radi na principu „slušaj prije pričanja“, više pilota koji istovremeno slušaju istu frekvenciju moraju čekati da im se ukaže prilika za komunikaciju s kontrolorom zračnog prometa.

U slučaju korištenja *Controller Pilot Data-Link Communications (CPDLC)*, poruke se prenose u digitalnom obliku od kontrolora zračnog prometa do pilota i takve se poruke prikazuju na posebnim ekranima. Time se povećava i osigurava dodatni kapacitet za pružanje usluga u zračnom prometu te se smanjuje zagušenje frekvencija radio veze [30].

4.1. VRSTE USLUGE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA

Usluge kontrole zračnog prometa mogu biti:

1. usluge aerodromske kontrole zračnog prometa, za koje je nadležan aerodromski kontrolni toranj,
2. usluge prilazne kontrole zračnog prometa, za koje je nadležna:
 - posebna organizacijska jedinica završne kontrolirane oblasti,
 - aerodromski kontrolni toranj,
 - centar oblasne kontrole zračnog prometa,
3. usluge oblasne kontrole zračnog prometa, za koje je nadležan centar oblasne kontrole zračnog prometa [14].

4.1.1. Aerodromska kontrola zračnog prometa

Usluge aerodromske kontrole zračnog prometa pružaju se kako bi se osigurala kontrola letova u kontroliranoj zoni aerodroma te polijetanja, slijetanja i kretanja po manevarskim površinama.

Na osnovi plana leta koji popunjava posada, aerodromski kontrolor zračnog prometa dobiva sve bitne informacije kao što su informacija o vremenu kada će se odvijati let, planirana ruta, visina i brzina te ukupno vrijeme letenja do odredišnog aerodroma. Nakon polijetanja koordinacijom, na definiranim točkama ili visinama, aerodromski kontrolor prosljeđuje zrakoplov narednoj jedinici kontrole zračnog prometa odnosno prilaznoj kontroli zračnog prometa.

Aerodromski kontrolni tornjevi na aerodromima Dubrovnik, Zagreb, Zadar, Pula i Split rade 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu. Na aerodromima Rijeka, Osijek, Lošinj, Brač i Lučko radno vrijeme aerodromskog kontrolnog tornja objavljuje se dopunom u zborniku zrakoplovnih informacija (*engl. Supplement to the Aeronautical Information Publications - AIP SUP*) ili u NOTAM-u te se u pravilu mijenja krajem listopada i krajem ožujka odnosno dva puta godišnje [9].

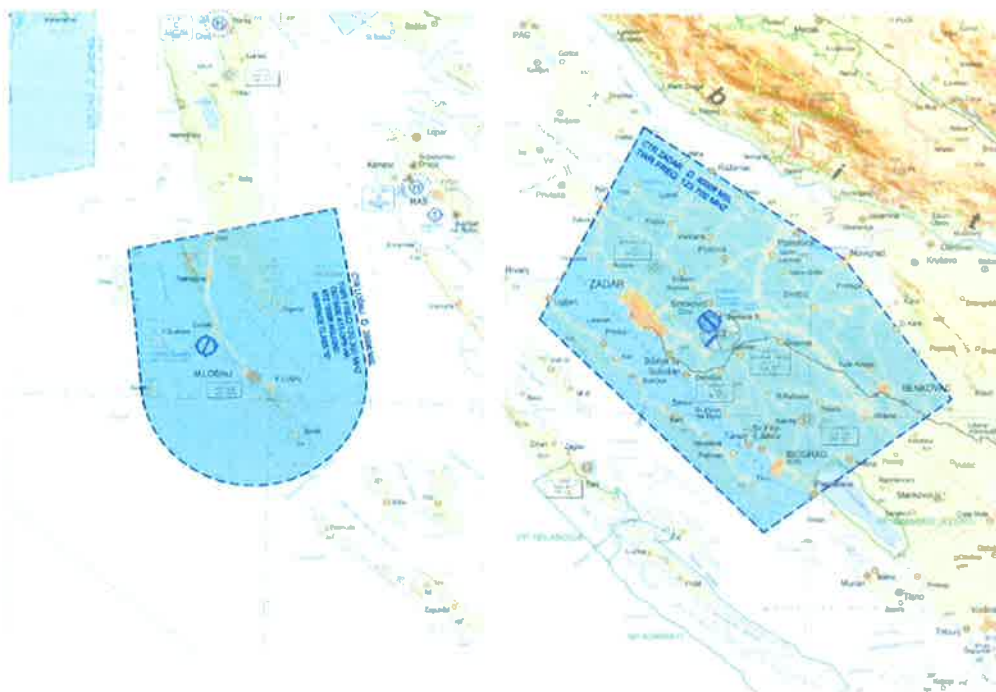
Jedinice aerodromske kontrole zračnog prometa u Hrvatskoj imaju određeno područje odgovornosti, te je prikazano u tablici 9.

Tablica 9 Jedinice aerodromske kontrole zračnog prometa i njihova područja odgovornosti

Nadležna kontrola zračnog prometa	Područje odgovornosti
Brač TWR	Brač CTR
Dubrovnik TWR	Dubrovnik CTR
Lošinj TWR	Lošinj CTR
Lučko TWR	Lučko CTR
Osijek TWR	Osijek CTR
Pula TWR	Pula CTR
Rijeka TWR	Rijeka CTR
Split TWR	Split CTR
Zadar TWR	Zadar CTR
Zagreb TWR	Zagreb CTR

Izvor: [9]

Područje odgovornosti aerodromske kontrole zračnog prometa na Lošinju i u Zadru prikazane su na slici 13.



Slika 13 Lošinj CTR i Zadar CTR

Izvor: [9]

4.1.2. Prilazna kontrola zračnog prometa

Prilazna kontrola zračnog prometa pruža usluge kontrole zračnog prometa kontroliranim letovima u dolasku i odlasku, na ili s aerodroma te ostalim letovima unutar završne kontrolirane oblasti. Poveznica između aerodromskog kontrolnog tornja i oblasne kontrole zračnog prometa upravo jest prilazna kontrola zračnog prometa [8].

U tablici 10 prikazan je TMA Zagreb, Zadar, Dubrovnik, Pula i Split pružaju usluge prilazne kontrole zračnog prometa uz pomoć radarskih sustava odnosno korištenjem radarske slike, dok u TMA Rijeka i Osijek pružaju usluge prilazne kontrole zračnog prometa bez radarske slike odnosno proceduralnim načinom .

U Centu oblasne kontrole zračnog prometa u Zagrebu i u podružnicama Hrvatske kontrole zračne plovidbe na aerodromima Zadar, Rijeka, Pula, Split, Osijek i Dubrovnik nalaze se nadležne jedinice koje obavljaju usluge prilazne kontrole zračnog prometa. Radno vrijeme prilaznih kontrola zračnog prometa Zagreb, Zadar, Pula, Split i Dubrovnik je 7 dana u tjednu, 24 sata dnevno. Radno vrijeme prilaznih kontrolora zračnog prometa Rijeka i Osijek u pravilu

se mijenja dva puta godišnje i objavljuje se dopunom u AiP-u Hrvatska ili NOTAM-u [8].

Tablica 10 Hrvatske jedinice prilazne kontrole zračnog prometa i njihova područja odgovornosti

Nadležna kontrola zračnog prometa	Područje odgovornosti
Dubrovnik APP	Dubrovnik TMA
Osijek APP	Osijek TMA
Pula APP	Pula TMA
Rijeka APP	Rijeka TMA
Split APP	Split TMA
Zadar APP	Zadar TMA
Zagreb APP	Zagreb TMA

Izvor: [8]

4.1.3. Oblasna kontrola zračnog prometa

Oblasna kontrola zračnog prometa pruža usluge kontrole letovima u kontroliranom području prilikom prelijetanja, odnosno zrakoplovima koji lete po zračnim putevima. Usluge kontrole zračnog prometa pruža služba oblasne kontrole zračnog prometa preko:

- Centra oblasne kontrole zračnog prometa koji se po potrebi mogu podijeliti u centre u gornjem sloju (UACC) i donjem sloju (ACC),
- Jedinica prilazne kontrole zračnog prometa (APP) u kontroliranim zonama ili područjima koja imaju ograničeni opseg koji je utvrđen prvenstveno kako bi se pružale usluge prilazne kontrole zračnog prometa u kojima nisu uspostavljeni centri oblasne kontrole zračnog prometa [8].

Oblasni kontrolori prilikom pružanja usluge kontrole zračnog prometa obično koriste opremu za nadzor letenja zrakoplova, pomoću koje održavaju sigurnosno razdvajanje zrakoplove. Izvršni kontrolor zajedno s kontrolorom planerom, uz korištenje radarske slike, odgovorni su za određeni sektor kontroliranog područja. Dok jedan komunicira s posadom i izdaje odobrenja i instrukcije o ruti, brzinama, visinama, meteorološkim prilikama i mogućim

gužvama na odredišnom aerodromu, drugi planira, koordinira i komunicira sa susjednim jedinicama i centrima kontrole zračnog prometa [8].

U Republici Hrvatskoj oblasnu kontrolu zračnog prometa obavlja Centar oblasne kontrole zračnog prometa koji se nalazi se u Zagrebu (Zagreb ACC). Radno vrijeme Zagreb ACC-a je 7 dana u tjednu, 24 sata dnevno [8].

Postoji broj aspekata vezanih za pružanje usluga oblasne kontrole zračnog prometa koje valja spomenuti budući da mogu znatno utjecati na postupak pružanja usluga. Aspekti se odnose na:

- koordinaciju i suradnju s ostalim jedinicama oblasne kontrole zračnog prometa,
- opće radne dogovore,
- kontrolu koja se temelji na uporabi radara i integraciji [20].

Ključnu ulogu u učinkovitosti rada i pružanju usluga oblasne kontrole zračnog prometa igra koordinacija. Podjela aspekata koordinacije je na :

- koordinaciju sa susjednim jedinicama oblasne kontrole zračnoga prometa,
- koordinaciju s ATC jedinicama koje unutar područja letnih informacija pružaju usluge kontrole zračnog prometa,
- koordinacija unutar oblasne kontrole zračnog prostora [31].

4.2. PRIJENOS ODGOVORNOSTI IZMEĐU JEDINICA KONTROLE ZRAČNOG PROMETA

Kontrolirani let treba u bilo kojem trenutku biti pod nadzorom odgovarajuće službe odnosno jedinice kontrole zračnog prometa. Odgovornost za kontrolu svih zrakoplova koji lete unutar određenog bloka zračnog prostora snosi jedna jedinica kontrole zračnog prometa. Međutim, kontrola nad jednim zrakoplovom ili skupinom zrakoplova može se prenijeti s jedne na drugu jedinicu kontrole zračnog prometa pod uvjetom da se osigura koordinacija između svih dotičnih jedinica kontrole zračnog prometa.

1. Prijenos odgovornosti s jedne jedinice kontrole zračnog prometa na drugu provodi se:

- između dvije jedinice oblasne kontrole zračnog prometa – prijenos odgovornosti odvija se između jedne jedinice, koja pruža usluge kontrole zračnog prometa kontroliranjem letova u preletu, na drugu jedinicu koja pruža istu uslugu i nalazi se na susjednom kontroliranom području. Odgovornost se prenosi u momentu prilikom kojeg zrakoplov prelazi granicu zajedničkog kontroliranog područja. Područje je određeno sukladno procjeni oblasne kontrole zračnog prometa koja u danom trenutku ima kontrolu nad zrakoplovom,
- između jedinica oblasne kontrole zračnog prometa i prilazne kontrole zračnog prometa – prijenos odgovornosti za kontrolu zrakoplova obavlja se s jedinice koja pruža usluge kontrole zračnog prometa kontroliranjem letova u preletu na jedinicu koja usluge kontrole zračnog prometa pruža svim kontroliranim letovima koji su u dolasku na aerodrome i odlasku s aerodroma, i obrnuto,
- između jedinica aerodromske kontrole zračnog prometa i prilazne kontrole zračnog prometa:
 - Slijetanje zrakoplova – prijenos odgovornost za kontrolu nad dolaznim zrakoplovima prebacuje se, s jedinice koja pruža usluge kontrole zračnog prometa svim kontroliranim letovima koji su u dolasku na aerodrome i odlaska s aerodroma, na jedinicu koja pruža uslugu kontrole zračnog prometa na aerodromima kada:
 - i. je zrakoplov u blizini aerodroma te se smatra da će prilaz i slijetanje biti dovršeno u vizualnim meteorološkim uvjetima ili se zrakoplov nalazi u neprekidnim vizualnim meteorološkim uvjetima,
 - ii. je zrakoplov na propisanoj točki ili razini, kako je utvrđeno u uputama ATS jedinica,
 - iii. je zrakoplov sletio [30].
 - Polijetanje zrakoplova – prijenos odgovornost nad kontrolom zrakoplova u odlasku obavlja se s jedinice koja pruža uslugu kontrole zračnog prometa na aerodromima, na jedinicu koja pruža usluge kontrole zračnog prometa svim kontroliranim letovima koji su u dolasku na aerodrome i u odlasku s aerodroma kada:
 - i. prevladavaju instrumentalni meteorološki uvjeti na aerodromu:

- odmah nakon što zrakoplov sleti,
- na propisanoj točki ili razini.
- ii. VMC prevladavaju u blizini aerodroma:
 - prije nego zrakoplov napusti okolinu aerodroma,
 - prije nego zrakoplov prijeđe na letenje u instrumentalnim uvjetima,
 - na propisanoj točki ili razini [30].
- Između kontrolnih sektora/pozicija unutar iste jedinice za upravljanje zračnim prometom – prijenos odgovornost za kontrolu zrakoplova obavlja se s jednog kontrolnog sektora/pozicije na drugi kontrolni sektor/poziciju između iste jedinice kontrole zračnog prometa u točki, razini ili vremenu, kako je navedeno u uputama ATS jedinica [30].

2. Koordinacija prijenosa

Koordinacijom prijenosa između službi kontrole zračnog prometa osigurava se pravovremeni dogovor o elementu transfera čime se osigurava sigurnost zrakoplova prilikom prelaska iz nadležnosti jedne u nadležnost druge službe kontrole zračnog prometa. Transfer kontrole provodi se u točki transfera kontrole.

Definirana točka smještena duž putanje zrakoplova, na kojoj se prijenos odgovornost, za pružanje usluge kontrole zračnog prometa zrakoplovu, obavlja s jedne jedinice kontrole zračnog prometa na drugu, a lokacija točke za transfer kontrole dogovorena je između jedinica kontrole zračnog prometa te ne mora nužno biti smještena na granici zračnog prostora. [30].

3. Odobrenje kontrole zračnog prometa

Odobrenja kontrole zračnog prometa su dopuštenja, koja utvrđuje kontrola zračnog prometa, zrakoplovu da nastavi let pod određenim uvjetima. Pružaju se u svrhu sprječavanja sudara, ubrzanja i održavanja pravilnog protoka zračnog prometa.

Odobrenje kontrole zračnog prometa trebalo bi sadržavati:

- identifikaciju zrakoplova kao što je prikazano na planu leta,
- ograničenje odobrenja,

- rutu leta,
- razine leta za dio leta ili cijelu rutu i promjenu razine leta ukoliko je potrebna,
- sve ostale bitne informacije i upute.

Određeni dijelovi odobrenja koje je izdala jedinca kontrole zračnog prometa i koje posada zrakoplova mora glasovnom radio-komunikacijom ponoviti su:

- odobrenje rute jedince kontrole zračnog prometa,
- upute i odobrenja za ulazak, slijetanje, polijetanje, kratko zaustavljanje, prelazak i povratno kretanje zrakoplova na bilo kojoj stazi,
- staza koja je u uporabi, postavke visinomjera, SSR kodove, uputu za razinu leta, uputu za usmjeravanje, brzinu i razine prijelaza [28].

Ostala odobrenja ili upute, uključujući i one uvjetne, posada zrakoplova dužna ih je ponoviti kako bi se potvrdilo da su jasno razumjeli upute kontrole zračnog prometa te da će te upute poštivati. Ukoliko je kontrolor zračnog prometa poslao odobrenje putem CPDLC, glasovno ponavljanje poruke nije potrebno osim ako se ne odredi drugačije [30].

4.3. RAZDVAJANJE ZRAKOPLOVA

Prema odredbama ICAO Doc 4444 utvrđeni su standardi vertikalnog i horizontalnog razdvajanja kako bi se omogućila sigurna plovidba zrakoplova u kontroliranom zračnom prostoru.

Vertikalno i horizontalno razdvajanje osigurava se:

- među svim letovima koji lete u zračnom prostoru klase A i B
- među IFR letovima koji lete u zračnom prostoru klase C, D i E,
- među IFR i VFR letovima koji lete u zračnom prostoru klase C,
- među IFR letovima i specijalnih VFR letova,
- između posebnih VFR letova, ako to propisuje odgovarajuća služba kontrole zračnog prometa [30].

Ne odobravaju se izvršenja bilo kojeg manevara kojim bi smanjio razmak između dva zrakoplova na manji od minimalnog i time ugrozio sigurnost zrakoplova i putnika. Veća

razdvajanja, od navedenih minimalnih, trebaju se primijeniti u slučaju da se zrakoplov nalazi u izvanrednoj situaciji kao što je nezakonito ometanje zrakoplova ili poteškoće u plovidbi u kojima se zahtijevaju dodatne mjere opreza. Pritom se trebaju uzeti u obzir svi bitni čimbenici kako bi se smanjilo ometanje protoka zračnog prometa [30].

4.3.1. Vertikalno i horizontalno razdvajanje zrakoplova

Kako bi zrakoplovi mogli letjeti na različitim visinama leta, potrebno je korištenje propisane procedure postavljanja visinomjera, čime se osigurava vertikalno razdvajanje zrakoplova. Minimalni vertikalni razmak (engl. *Vertical Separation Minimum –VSM*) trebao bi iznositi:

- 300m (1000 ft) ispod FL290 i 600m (2000 ft) na ili iznad FL290,
- unutar određenog zračnog prostora, prema nacionalnom sporazumu o zračnoj plovidbi, 300 m (1000 ft) ispod FL410 ili na višim razinama, gdje je tako definirano pod određenim uvjetima, a 600 m (2000 ft) na ili iznad razine FL 410.

Zrakoplov odobrenje za prelazak na razinu leta koja je bila zauzeta od nekog drugog zrakoplova dobiva nakon što je taj zrakoplov javio napuštanje te razine, osim u slučajevima kada je:

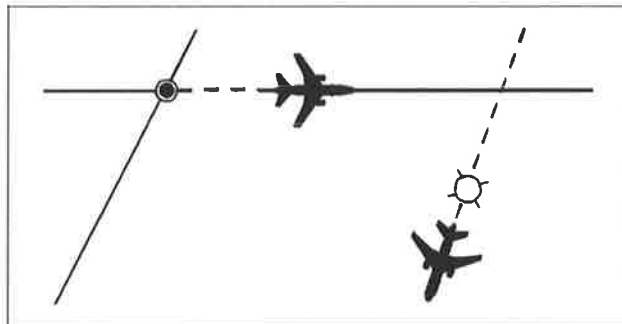
- poznato da postoje jake turbulencije,
- viši zrakoplov izvršava uspon,
- razlika u performansama zrakoplova je takva da može rezultirati manjim minimumom od primjenjivog i potrebnog minimuma razdvajanja [30].

Horizontalno razdvajanje može se podijeliti na lateralno i longitudinalno. Longitudinalno razdvajanje duž zračnih puteva može biti dužinsko ili vremensko. Lateralno razdvajanje odnosi se na razdvajanje zračnih putova, određenih najčešće navigacijskim uređajima kao što su svesmjerni radiofar zajedno s uređajem za mjerenje udaljenosti (engl. *VHF Omnidirectional Range/Distance Measuring Equipment – VOR/DME*), koji se sijeku pod određenim kutem. Glavna razlika između longitudinalnog i lateralnog razdvajanje je ta što turbulencija zrakoplova ne utječe na lateralno razdvajanje [30].

4.3.1.1. LATERALNO RAZDVAJANJE

Lateralno razdvajanje zrakoplova postiže se upućivanjem zrakoplova na različite geografske lokacije ili rute koje su određene vizualno, uporabom navigacijskih sredstava ili opreme za prostornu navigaciju [30].

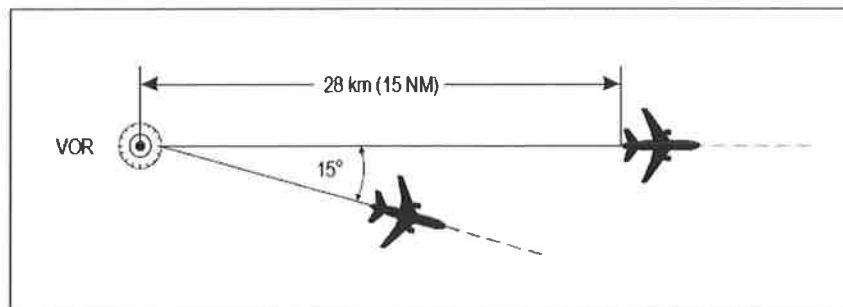
- Lateralno razdvajanje zrakoplova u odnosu na geografske lokacije prikazano je na slici 14.



Slika 14 Lateralno razdvajanje na različitim geografskim lokacijama

Izvor :[29]

- Lateralno razdvajanje korištenjem NDB, VOR ili GNSS na putanjama koje se presijecaju ili ATS rutama:
 - a) svemjerni radiofar (engl. *VHF Omnidirectional Range* - VOR) - korištenjem svemjernog radiofara zrakoplovi lete na određenim putanjama koje su razdvojene minimalnim kutem od 15° . Najmanje jedan zrakoplov mora biti na udaljenosti 28 km (15 NM) od VOR uređaja kao što je prikazano na slici 15 [30],



Slika 15 Lateralno razdvajanje korištenjem VOR uređaja

Izvor: [30]

- b) neusmjereni radiofar (*engl. Non Directional Beacon - NDB*) - korištenjem neusmjerenog radiofara zrakoplovi lete na određenim putanjama koje su razdvojene minimalnim kutem od 30°, a najmanje je jedan zrakoplov udaljen 28 km (15 NM) od navigacijskog sredstva [29],
- c) globalni navigacijski satelitski sustav (*engl. Global Navigation Satellite System - GNSS*) - korištenjem satelitske tehnologije zrakoplovi koji lete na putanji s nultim pomakom između dviju putnih točaka, barem jedan zrakoplov mora biti na minimalnoj udaljenosti od zajedničke točke koja je opisana u tablici 10,
- d) VOR/GNSS - zrakoplov koji koristi VOR leti radialno prema ili od navigacijskog sredstva, a zrakoplov koji koristi GNSS leti na putanji s nultim pomakom između dvije putne točke. Barem jedan zrakoplov mora se nalaziti na minimalnoj udaljenosti od zajedničke točke koja je opisana u tablici 10 [30].

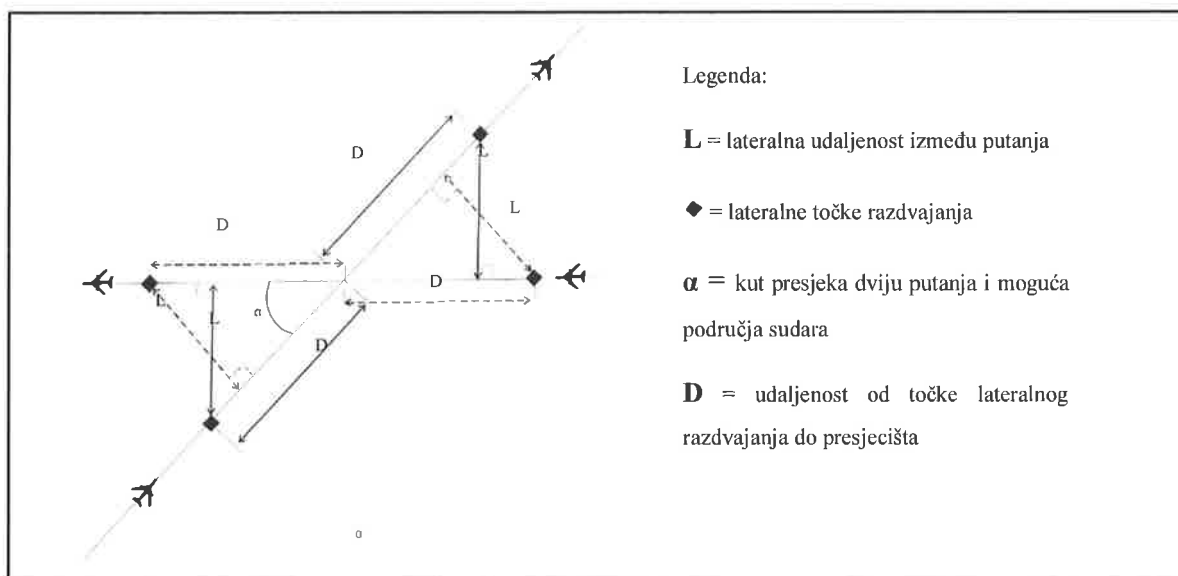
Tablica 11 Lateralno razdvajanje za zrakoplove koji koriste VOR i GNSS

	Zrakoplov 1: VOR ili GNSS Zrakoplov 2: GNSS	
Kutna razlika između putanja mjerena u zajedničkoj točki izraženoj u stupnjevima	FL010 – FL190 Udaljenost od zajedničke točke	FL200 – FL600 Udaljenost od zajedničke točke
15 - 135	27.8 km (16 NM)	43 km (23 NM)

Izvor: [30]

- Lateralno razdvajanje korištenjem različitih navigacijskih sredstava - kada se koriste različita navigacijska sredstva ili kada jedan od zrakoplova koristi RNAV opremu, lateralno razdvajanje bi trebalo biti utvrđeno tako da se osigura da se zračni prostori, u kojemu se koriste navigacijska sredstva ili zračni prostor koji je prekriven RNAV, ne presijecaju.
- Lateralno razdvajanje korištenjem prostorne navigacije na paralelnim putanjama i ATS rutama – zrakoplovima koji su opremljeni RNAV opremom, a lete središnjim linijama paralelnih putanja unutar određenog zračnog prostora ili ATS rutama, treba se postići lateralno razdvajanje koje će osigurati da se zaštićeni zračni prostor putanja ili ATS rute ne preklapaju.
- Lateralno razdvajanje zrakoplova koji lete putanjama koje se presijecaju uspostavlja se u skladu sa sljedećim:

- i. zrakoplov koji konvergira s putanjom drugog zrakoplova, lateralno je razdvojen, sve dok ne dosegne točku lateralnog razdvajanja koje se nalazi na određenoj udaljenosti izmjerenoj okomito od putanje drugog zrakoplova,
- ii. zrakoplov koji se odvaja od putanje drugog zrakoplova, lateralno se razdvaja nakon što prođe lateralnu točku razdvajanja koja se nalazi na određenoj udaljenosti izmjerenoj okomito od putanje drugog zrakoplova [30].



Slika 16 Lateralne točke razdvajanja

Izvor: [30]

4.3.1.2. LONGITUDINALNO RAZDVAJANJE

Primjena longitudinalnog razdvajanja je takva da razmak između procijenjenih pozicija zrakoplova, koji se odvajaju, nikada nije manji od propisanog minimuma. Longitudinalno razdvajanje između zrakoplova koji lete istom ili različitom putanjom održivo je primjenom kontrole brzine, uključujući tehniku Machovog broja. Ukoliko je primjenjivo, upotreba tehnike Machovog broja određuje se na temelju nacionalnog sporazuma o zračnoj plovidbi [21].

Kada se kod zrakoplova koji lete istom putanjom primjenjuje longitudinalno razdvajanje, mora se osigurati da se minimalne norme razdvajanja neće narušiti kada preteći zrakoplov

održava veću brzinu od vodećeg zrakoplova. Kada zrakoplovi dosegnu minimalno razdvajanje, primjenjuje se kontrola brzine kako bi se osiguralo održavanje potrebnog minimuma razdvajanja.

Kod primjene longitudinalnog razdvajanja koriste se izrazi ista putanja, recipročna putanja i unakrsna putanja, a njihovo značenje opisano je u daljnjem tekstu:

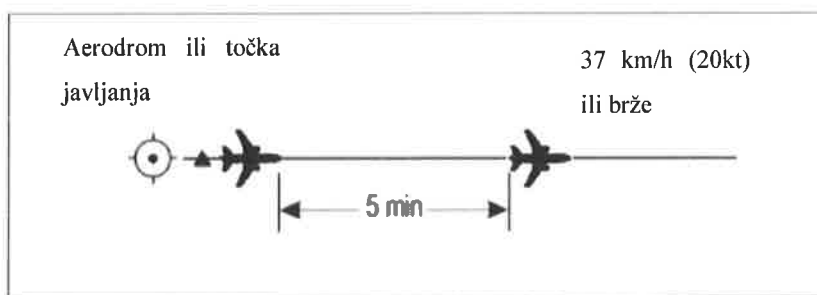
- ista putanja - putanje dvaju zrakoplova koje su razdvojene kutom manjim od 45° ili većim od 315° ,
- recipročne putanje - putanje dvaju zrakoplova čija je kutna razlika veća od 135° , ali manja od 225° ,
- unakrsne putanje - sjecišta ili dijelovi putanja koji se presijecaju te nisu obuhvaćeni pojmovima recipročne i iste putanje

Longitudinalno razdvajanje se može podijeliti na razdvajanje temeljeno na vremenu, udaljenosti u odnosu na DME i koristeći tehniku Machovog broja [30].

a) LONGITUDINALNO RAZDVAJANJE TEMELJENO NA VREMENU

Minimalno longitudinalno razdvajanje među zrakoplovima koji lete na istoj putanji na istoj visini leta je:

- 15 minuta,
- 10 minuta, ukoliko navigacijska sredstva omogućavaju često utvrđivanje pozicije i brzine zrakoplova,
- 5 minuta u slučaju da vodeći zrakoplov održava stvarnu brzinu od 37 km/h (20kt) ili veću brzinu od pratećeg zrakoplova kao što je prikazano na slici 17, a provodi se:
 - među zrakoplovima koji su poletjeli s istog aerodroma,
 - među zrakoplovima na ruti koji su se javili nad istom točkom javljanja,
 - Nakon što se zrakoplov na ruti javio na određenoj točki razdvajanje se provodi između zrakoplova koji polijeće i zrakoplova na ruti,



Slika 17 Petominutno razdvajanje zrakoplova na istoj putanji i istoj razini

Izvor: [30]

- 3 minute longitudinalnog razdvajanja, u slučajevima da su zrakoplovi poletjeli s istog aerodroma ili da su se zrakoplovi na ruti javili nad istom točkom javljanja, pod uvjetom da u svakom slučaju vodeći zrakoplov održava brzinu od 74 km/h (40 kt) ili bržu od pratećeg zrakoplova [30].

Za zrakoplove koji lete unakrsnim putanjama na istoj razini leta, minimalno longitudinalno razdvajanje iznosi:

- 15 minuta na mjestu sjecišta staza,
- 10 minuta ako navigacijska pomagala omogućavaju učestalo utvrđivanje položaja i brzine [30].

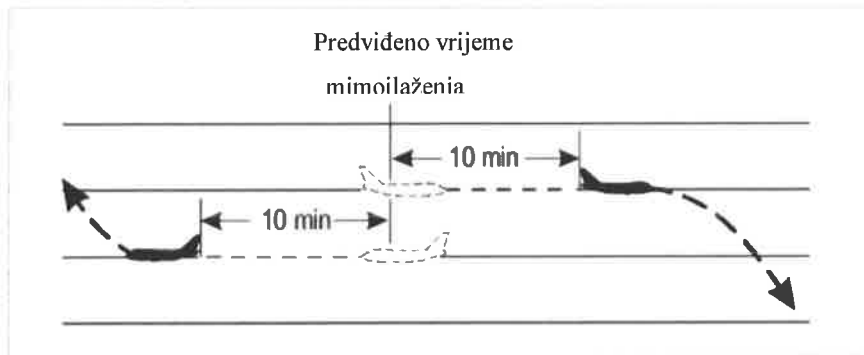
Za zrakoplove koji lete na istoj putanji i penju se ili spuštaju, minimalno longitudinalno razdvajanje iznosi:

- 15 minuta ako vertikalno razdvajanje nije postignuto,
- 10 minuta ako vertikalno razdvajanje nije postignuto. Takvo razdvajanje je dopušteno samo tamo gdje zemaljska navigacijska pomagala ili globalni navigacijski satelitski sustavi (*Global Navigation Satellite System – GNSS*) omogućavaju često određivanje položaja i brzine,
- 5 minuta ukoliko vertikalno razdvajanje nije ostvareno, pod uvjetom da:
 - promjena razine započinje u roku od 10 minuta od vremena kada je drugi zrakoplov javio prelet iste točke javljanja,
 - prilikom izdavanja odobrenja putem radio-komunikacije ili CPDLC [30].

Za zrakoplove koji lete na unakrsnim putanjama i penju ili spuštaju, minimalno longitudinalno razdvajanje iznosi:

- 15 minuta ako vertikalno razdvajanje nije postignuto,
- 10 minuta ako vertikalno razdvajanje nije postignuto i navigacijska sredstva omogućavaju često određivanje položaja i brzine [30].

Zrakoplovima koji lete recipročnim putanjama, ako nije postignuto lateralno odvajanje, mora se osigurati vertikalno odvajanje najmanje 10 minuta prije i nakon vremena u kojem je očekivano mimoilaženje zrakoplova kao što je prikazano na slici 18.



Slika 18 Desetominutno razdvajanje zrakoplova na recipročnim putanjama

Izvor: [30]

b) MINIMALNO LONGITUDINALNO RAZDVAJANJE ZRAKOPLOVA NA OSNOVU UDALJENOSTI KORIŠTENJA DME i/ili GNSS

Ova vrsta razdvajanja primjenjuje se između dva zrakoplova koji koriste DME, ili dva zrakoplova koji koriste GNSS, ili jednog zrakoplova koji koristi DME i jednog zrakoplova koji koristi GNSS. Za zrakoplove koji lete na istoj putanji i istoj razini leta minimalno longitudinalno razdvajanje je:

- 37 km (20NM), pod uvjetom da:
 - svaki zrakoplov koristi:
 - iste „on-track“ DME stanice kada oba zrakoplova koriste DME,
 - „on-track“ DME stanicu i zajedničku točku onda kad jedan zrakoplov koristi GNSS, a drugi zrakoplov koristi DME uređaj,
 - istu točku kada oba zrakoplova koriste GNSS,
 - Kako bi se osiguralo da minimumi razdvajanje neće biti prekršeni, razdvajanje se provjerava istodobnim očitavanjem DME i/ili GNSS od zrakoplova u čestim intervalima [30].

- 19 km (10 NM), pod uvjetom:
 - da vodeći zrakoplov održava brzinu od 37 km/h (20 kt) ili bržu od patećeg zrakoplova, u slučaju da svaki zrakoplov koristi:
 - iste “on-track” DME stanice kada oba zrakoplova koriste DME,
 - “on-track” DME stanicu i zajedničku točku kad jedan zrakoplov koristi GNSS, a drugi koristi DME uređaj,
 - zajedničku točku kada oba zrakoplova koriste GNSS,
 - Razdvajanje se provjerava istodobnim očitavanjem DME i/ili GNSS od zrakoplova u čestim intervalima da bi se osiguralo da minimumi neće biti prekršeni [30].

Kada zrakoplovi lete unakrsnim putanjama na istoj razini leta može se primijeniti minimalno longitudinalno razdvajanje koje vrijedi za zrakoplove koji lete na istoj razini i istom putanjom. Minimalno longitudinalno razdvajanje, kod zrakoplova koji lete unakrsnim putanjama, se primjenjuje pod uvjetom da svaki zrakoplov prijavi svoju udaljenost od DME stanice i točke smještene na mjestu prijelaza njihovih putanja, te da je relativni kut između putanja manji od 90° [30].

c) MINIMALNO LONGITUDINALNO RAZDVAJANJE UPORABOM MACHOVOG BROJA I PROMJENE BRZINE

Zrakoplovi, koji lete na istoj razini leta i istom putanjom, moraju poštovati propisane norme razdvajanja koje uspostavlja i održava nadležna kontrola zračnog prometa. Kako bi se osiguralo održavanje ili povećanje razmaka između zrakoplova, od pilota se očekuje i zahtjeva da lete stvarnim brzinama, izraženim u obliku Machovog broja [15].

Minimumi longitudinalnog razdvajanja turbomlaznih zrakoplova koji lete na istoj putanji, bilo na određenoj razini leta, penjanju ili poniranju leta mora biti:

- 10 minuta,
- Od 9 do 5 minuta pod uvjetom da:
 - 9 minuta ukoliko je vodeći zrakoplov brži za 0,2 Macha od pratećeg zrakoplova,
 - 8 minuta ukoliko je vodeći zrakoplov brži za 0,03 Macha od pratećeg zrakoplova,

- 7 minuta ukoliko je vodeći zrakoplov brži za 0,04 Macha od pratećeg zrakoplova,
- 6 minuta ukoliko je vodeći zrakoplov brži od 0,05 Macha od pratećeg zrakoplova,
- 5 minuta ukoliko je vodeći zrakoplov brži za 0,06 Macha od pratećeg zrakoplova [30].

Ako se primjenjuje desetominutno longitudinalno razdvajanje zrakoplova, uporabom Machovog broja, vodeći zrakoplov mora održavati Machov broj jednak ili veći od onog koji održava prateći zrakoplov [30].

Mlazni zrakoplovi pridržavat će se dodijeljenog Machovog broja, koji je dodijelila nadležna služba kontrole zračnog prometa i tražit će odobrenje nadležne službe kontrole zračnog prometa prije nego što napravi bilo kakve promjene. Ako je neophodno izvršiti privremenu promjenu Machovog broja (npr. zbog turbulencija), služba kontrole zračnog prometa će biti obaviještena što je prije moguće da je takva promjena izvršena. Ako zbog performansi zrakoplova nije moguće održavati posljednji dodijeljeni Machov broj prilikom penjanja ili poniranja, piloti zrakoplova moraju obavijestiti nadležnu službu kontrole zračnog prometa za vrijeme penjanja odnosno poniranja. U slučaju kvara navigacijske opreme minimalno razdvajanje na osnovi RNAV-a se ne primjenjuje [30].

Za zrakoplove koji lete na istim putanjama, se umjesto desetominutnog longitudinalnog razdvajanja, može upotrijebiti minimalno longitudinalno razdvajanje zrakoplova uporabom Machovog broja temeljeno na RNAV-u koje iznosi 150km (80NM) pod uvjetom da:

- svaki zrakoplov prijavljuje svoju udaljenost do ili od iste zajedničke točke na putanji,
- se razdvajanje između zrakoplova, na istoj razini leta, provjerava dobivanjem istodobnih očitavanja udaljenosti RNAV-a od zrakoplova u čestim intervalima da bi se osiguralo da minimum razdvajanje neće biti prekršeni,
- razdvajanje između penjanja ili spuštanja zrakoplova utvrđuje se dobivanjem istodobnog očitavanja udaljenosti RNAV-a od zrakoplova,
- u slučaju penjanja ili spuštanja zrakoplova, jedan zrakoplov održava razinu leta sve dok se ne postigne vertikalno razdvajanje [30].

4.4. SUSTAVI KONTROLE ZRAČNOG PROMETA

Ovisno o položaju zrakoplova u zračnom prostoru te načinu prikazivanja podataka, sustavi kontrole zračnog prometa mogu se podijeliti na proceduralni i radarski odnosno nadzorni sustav.

4.4.1. Proceduralni sustav

Proceduralni sustav prvi je i osnovni sustav za pružanje usluga kontrole zračnog prometa bez korištenja radara. Kontrolori zračnog prometa komuniciraju s pilotom putem radio-veze. Pilot daje izvještaj o poziciji koje kontrolori zračnog prometa bilježe u stripove. Stripovi, odnosno papirnati obrasci omogućavaju kontrolorima zračnog prometa da prate let kroz utvrđeno područje odgovornosti. Glavno pravilo proceduralne kontrole je da se svaki zrakoplov pošalje na unaprijed određenu rutu (zračni put), a niti jedan zrakoplov koji putuje istim ili presijecajućim rutama na istoj razini leta, ne može doći u roku od 10 minuta leta drugog zrakoplova (ponekad 15 minuta) [23].

Danas se proceduralni sustav kontrole zračnog prometa koristi u rijetko naseljenim kopnenim područjima i preookeanskim područjima gdje je radarska pokrivenost preskupa ili jednostavno nije izvediva. Također se može koristiti na zračnim lukama s vrlo niskim prometom ili kao rezervni sustav u slučaju kvara radara [24].

Svaki strip koji prati zrakoplov na ruti mora sadržavati sljedeće informacije kao što je prikazano na slici 19:

- identifikaciju zrakoplova,
- stvarnu brzinu zrakoplova,
- procijenjenu brzinu u odnosu na zemlju,
- broj stripa,
- predviđena vremena preleta pojedinih točaka,
- strelice koje označavaju zrakoplov u polijetanju (↑) ili zrakoplov u slijetanju (↓),
- razinu leta,
- apsolutnu visinu,
- podatke za transfer kontrole zračnog prometa.

DAI.542 H/B753/A T468 G555 16 16 486 09	7HQ 1827	18 30	330		FLLI14 ENO 000212 COD PHL	2675
			RA 1828			*ZCN
		PXT				

Slika 19 Papirnati obrazac za praćenje leta

Izvor: [32]

Strip može biti elektronska ili papirnata traka koja sadrži podatke o planiranim i trenutnim planovima leta za određeni let.

Papirnati stripovi prikazani su na slici 20 i imaju određena ograničenja kao što su:

- nemogućnost povezivanja s drugim sustavima (npr. Safety Nest, Advanced Surface Movement Guidance and Control System),
- vremenski oduzima puno vremena na ispis i ažuriranje podataka,
- nema razmjene informacija,
- ažurirane informacije mogu biti nečitljive zbog lošeg rukopisa, gramatičkih pogrešaka ili ako kontrolor unese informaciju u pogrešno polje,
- održavanje – koriste se potrošni materijali koje je potrebno često mijenjati [33].



Slika 20 Papirnati strip

Izvor: [33]

Elektronski stripovi prikazani su na slici , a razvijeni su kao odgovor na ograničenja papirnatih stripova. U pogledu njihovog izgleda, upravljanja i boja elektronski stripovi slični su papirnatim obrascima.

Prednosti elektronskih stripova su:

- omogućava bolju vizualizaciju budući da različite boje mogu predstavljati polje koje se ažurira, koordinira s drugim kontrolorom / priopćava informacije posadi itd., boje se također mogu dinamički mijenjati kako bi privukle pažnju kontrolora,
- mogućnost povezivanja sa sigurnosnim značajkama ATM sustava,
- informacije o letu mogu se stalno ažurirati i dijeliti (koordinirati) [33].

Sector SNA: all flights (8)

TYPE/W	1	ADEP		ENTRY	MID01	MID02	EXITS	
CALLSIGN1	A1234			FL xxx	FL xxx	FL xxx	FL xxx	
W 8 P 1	TailNo	ADES						
TYPE/W	1	ADEP		ENTRY	MID01	MID02	EXITS	
CALLSIGN2	A1234			FL xxx	FL xxx	FL xxx	FL xxx	
W 8 P 1	TailNo	ADES						
TYPE/W	1	ADEP		ENTRY	MID01	MID02	EXITS	
CALLSIGN3	A4500			FL xxx	FL xxx	FL xxx	FL xxx	
W 8 P 1	TailNo	ADES						
TYPE/W	1	ADEP		ENTRY	MID01	MID02	EXITS	
CALLSIGN4	A7600			FL xxx	FL xxx	FL xxx	FL xxx	
W 8 P 1	TailNo	ADES						
TYPE/W	1	ADEP		ENTRY	MID01	MID02	EXITS	STATE
CALLSIGN5	A1111			FL xxx	FL xxx	FL xxx	FL xxx	NONRVSM
N 8 P 1	TailNo	ADES						

Slika 21 Elektronski strip

Izvor: [33]

4.4.2. Radarski sustav

Po završetku Drugog svjetskog rata, brzi razvoj radara imao je očitu primjenu u kontroli zračnog prometa kao način osiguranja kontinuiranog nadzora nad prometom. Ova povećana preciznost omogućila je smanjenje proceduralnih standarda razdvajanja što je rezultiralo većim

kapacitetom zračnih puteva. Razvojem sustava kontrole zračnog prometa radar je postao jedan od najvažnijih instrumenata koji se koriste u kontroli zračnog prometa. Korištenjem radara osigurava se:

- brz i siguran protok zračnog prometa,
- budući da je frekvencija osvježivanja podataka o položaju zrakoplova veća povećana je i preciznost informacije o položaju zrakoplova,
- norme razdvajanja između zrakoplova znatno su smanjene,
- povećan je kapacitet sustava kontrole zračnog prometa [33].

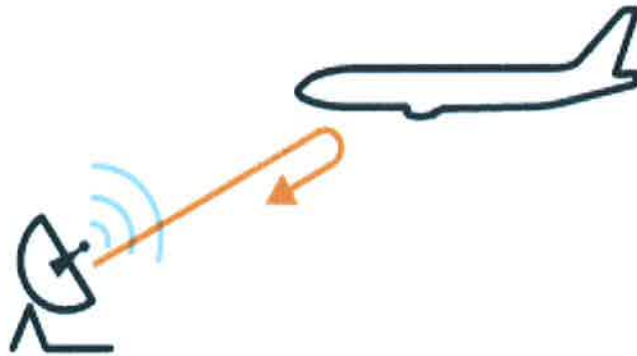
U radarskom sustavu kontrolori zračnog prometa sve bitne informacije i podatke o zrakoplovu dobivaju u pisanom obliku elektronskog stripa na odgovarajućem pokazivaču. Pomoću radarskih odraza u dvije dimenzije (azimut i kosa udaljenost) prikazuju se položaji svih zrakoplova.

Primarni radar (*engl. Primary surveillance radar - PSR*) – je sustav u kojemu zemaljska antena odašilje radarske impulse koji se reflektiraju od zrakoplova te se mjeri vrijeme od slanja do prijema reflektiranog vala kao što je prikazano na slici 22.

Azimutna orijentacija radarske antene omogućuje određivanje smjera zrakoplova, a vrijeme potrebno za postizanje impulsa i povratka istog daje mjeru udaljenosti od zemaljske stanice. Visina leta se obično ne mjeri primarnim radarima. Velika prednost primarnog nadzornog radara je što djeluje potpuno neovisno o zrakoplovu.

Važna ograničenja kod korištenja primarnog radara su:

- potrebno je često pojačanje odjeka primarnog radara zbog tehničkih i atmosferskih razloga,
- kontroloru je često teško održavati kontinuiranu radarsku identifikaciju za specifični zrakoplov,
- kontrolorima i pilotima ponekad je teška početna radarska identifikacija pojedinog zrakoplova,
- kompleksniji prijenos kontrole nad zrakoplovom s jednog kontrolora na drugog iz jedne jedinice kontrole zračnog prostora u drugu,
- prekomjerna količina neželjenog odjeka ponekad je pokazna od strane kontrolnog senzora [33].



Slika 22 Prikaz načina rada primarnog radara

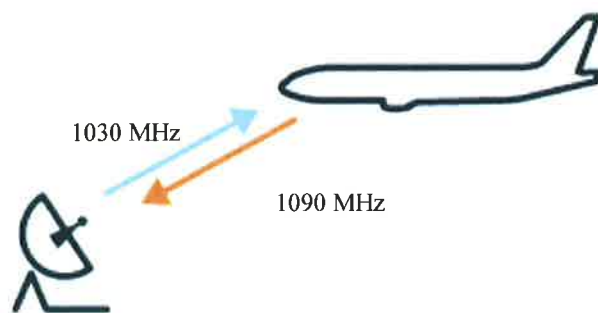
Izvor: [33]

Sekundarni radar (*engl. Secondary surveillance radar - SSR*) – prikazuje trodimenzionalnu sliku te se temelji na prijenosu podataka, odnosno automatskoj komunikaciji koja radi na načini upit-odgovor. Točnije sekundarni radar oslanja se na transponder koji je dio standardne opreme zrakoplova. Transponder je radio prijemnik i odašiljač koji radi na radarskoj frekvenciji i „odgovara“ na upit koji odašilje zemaljska stanica kao što je prikazano na slici 23 [33].

Prednosti sekundarnog radara su:

- transponder prenosi puno jači signal od onog koji se odbija od zrakoplova u primarnim radarskim sustavima te se može postići veći domet i smanjiti prigušivanje signala,
- odašiljačka snaga potrebna za zemaljsku stanicu za određeni raspon znatno je smanjena, tako da se može koristiti jeftinija i učinkovitija zemaljska oprema, pružajući znatnu ekonomičnost,
- signali u svakom smjeru su elektronički kodirani te se pruža mogućnost prijenosa dodatnih informacija između dviju postaja, odnosno povratnom signalu transpondera mogu se dodati informacije poput nadmorske visine i koda koji se zatim prikazuju na zaslonu operatera.

Nedostatak sekundarnog radara je to što je „ovisan“ sustav nadzora te za dobivanje podataka zrakoplov mora imati transponder [33].



Slika 23 Prikaz načina rada sekundarnog radara

Izvor: [33]

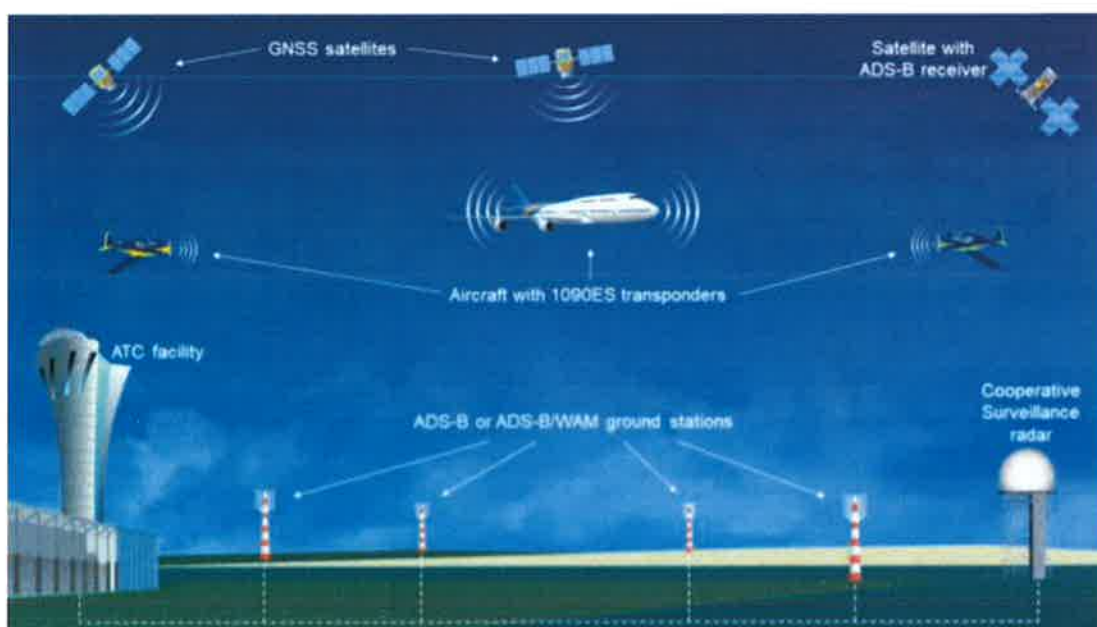
U svrhu ispunjenja operativnih zahtjeva jedinice radarske kontrole pružaju uslugu radarske kontrole zrakoplovima. U Oblasnoj kontroli Zagreb, Prilaznoj kontroli Zagreb, Prilaznoj kontroli Pula, Prilaznoj kontroli Zadar, Prilaznoj kontroli Split i Prilaznoj kontroli Dubrovnik pružaju se usluge radarske kontrole u zračnom prometu u skladu s ICAO Doc 4444, Part X i Doc 7030. Za pružanje radarske usluge u Republici Hrvatskoj koriste se tri radarske postaje:

- a. MSSR, PSR – postaja Pleso
 pozicija: 454505.90N 0160436.04E;
 doimet PSR: 80 NM;
 doimet MSSR: 200 NM.
- b. MSSR – postaja Kozjak
 pozicija: 433415.69N 0162421.81E; doimet: 200NM
- c. MSSR – postaja Psunj
 pozicija: 452252.19N 0172002.46E; doimet: 200NM
- d. MSSR – postaja Monte Kope
 pozicija: 444848.58N 0135212.89E; doimet: 200NM [26].

Prilikom pružanja radarske usluge minimalna razdvajanja su:

- a. 5 NM – Oblasna kontrola Zagreb,
- b. 5 NM – Prilazna kontrola Zagreb,
- c. 5 NM – Prilazna kontrola Pula,
- d. 5 NM – Prilazna kontrola Zadar,
- e. 5 NM – Prilazna kontrola Split,
- f. 5 NM – Prilazna kontrola Dubrovnik [35].

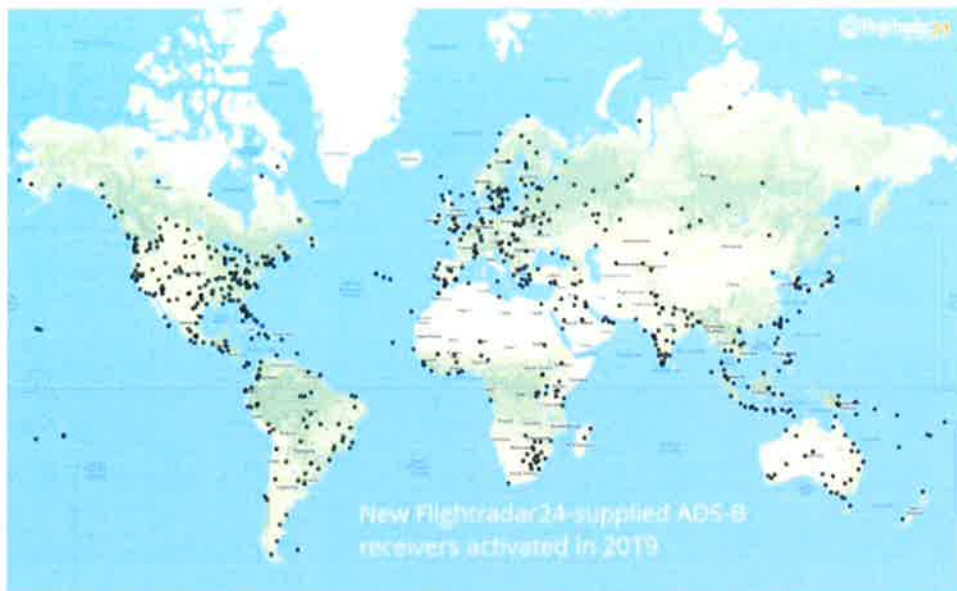
Sustav za automatski zavisni nadzor (*engl. Airborne Dependent Surveillance Broadcast – ADS-B*) je sustav pomoću kojeg zrakoplovi koji su opremljeni istim mogu periodičnim emitiranjem primiti i/ili prenijeti podatke kao što su identifikacija, pozicija i ostale važne informacije. ADS-B je nadzorni sustav koji se oslanja na zrakoplove i aerodromska vozila koja emitiraju svoj identitet, položaj i druge bitne informacije dobivene putem satelitskih sustava navigacije (npr. GNSS i sl.). Korisnicima zračnog prostora kao i kontrolorima zračnog prometa ADS-B osigurava precizne i bitne informacije te se time osigurava manje kašnjenja, poboljšava se korištenje zračnog prostora, bolja koordinacija slijetanja i uzlijetanja, povećanje sigurnosti, bolji nadzor. Način rada sustava za automatski zavisni nadzor prikazan je na slici 24 [33].



Slika 24 Prikaz sustava za automatski zavisni nadzor

Izvor: [36]

ADS-B od velike je važnosti za buduće upravljanje zračnim prometom i biti će od presudnog značaja za postizanje ciljeva izvedbe „Jedinstvenog europskog neba“ budući da osigurava veću sigurnost, kapacitet, učinkovitost i ekološku održivost. Sustav za automatski zavisni nadzor trenutno se primjenjuje u Sjevernoj Americi, Europi i ostalim područjima širom svijeta, uključujući azijsko/pacifičku regiju. Na slici 25 prikazane su lokacije svih ADS-B prijamnika koji su aktivirani u 2019. godini [33].

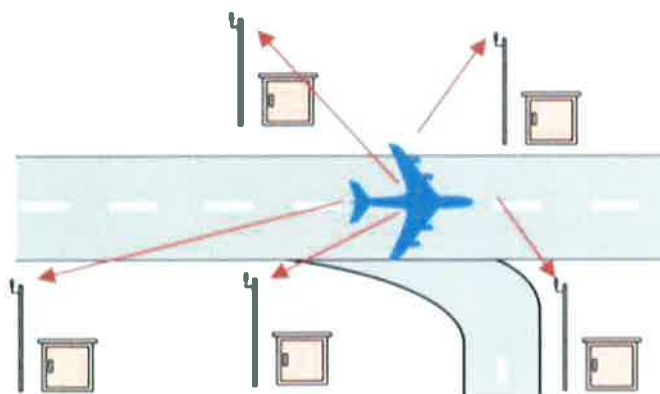


Slika 25 Lokacije aktiviranih ADS-B prijamnika u 2019. godini

Izvor: [37]

Multilateralni nadzor (engl. *Multilateral* - MLAT) neovisan je zemaljski nadzorni sustav koji koristi transponder za mjerenje signala koji prenosi više odašiljača koji se nalaze na fiksnim i poznatim pozicijama i prikazan je na slici 26.

Multilateracija se također može koristiti za nadzor nad zemaljskim odnosno aerodromskim i zračnim prometom. Multilateralni odašiljač/prijemnik mogu se nalaziti unutar aerodromskih granica radi nadgledanja zrakoplova koji se kreću po manevarskim površinama i mogu se nalaziti u blizini zračne luke radi nadgledanja dolazaka i odlazaka zrakoplova sa zračne luke, gdje konvencionalni radari nisu praktični [33].



Slika 26 Multilateralni nadzor

Izvor: [38]

5. ZAKLJUČAK

Zračni promet povezuje cijeli svijet te je bilo bitno propisati određene zakone koji bi vrijedili kako države ne bi imale prevelika odstupanja u vlastitim propisima i time ugrozile sigurnost zrakoplova, posade i putnika. ICAO je Aneksima postavio standarde kojih se države članice moraju pridržavati, ali isto tako u vlastitim nacionalnim propisima mogu propisati i strože propise odnosno standarde ukoliko smatraju da postoji potreba za tim. Razvojem zrakoplovne industrije, komunikacijskih, navigacijskih i nadzornih sustava donose se novi propisi i nadopunjuju stari. Donošenjem novih zakona i dopunama starih osigurava se veća sigurnost, efikasnost i ekonomičnost.

U Europskoj Uniji se prometom upravlja na nacionalnoj razini, odnosno zračni prostor Europe je rascjepkan što dovodi do povećanja troškova upravljanja odnosno kašnjenja u zračnom prometu. Europska Komisija je radi tog problema pokrenula inicijativu „Jedinstvenog europskog neba“. Regulatorni okvir „Jedinstvenog europskog neba“ obuhvaća skup zajedničkih pravila o sigurnosti upravljanja zračnim prometom. Cilj je povećati kapacitet i uspješnost upravljanja zračnim prometom odnosno smanjiti troškove i štetne učinke na okoliš.

Europska Agencija za sigurnost zračnog prometa pomoću Standardiziranih europskih pravila letenja (SERA) propisuje propise kojima osigurava sigurnost i zaštitu okoliša u civilnom zrakoplovstvu u Europi. Republika Hrvatska na temelju međunarodnih i europskih regulatornih okvira propisuje vlastiti regulatorni okvir.

U ICAO Aneksu 2 opisana su pravila letenja koja se mogu podijeliti na pravila vizualnog letenja i pravila instrumentalnog letenja. Prilikom leta u vizualnim meteorološkim uvjetima, posada zrakoplova bi cijelo vrijeme trebala vidjeti zemlju ili vodenu površinu preko koje leti. Za zrakoplove koji lete prema instrumentalni pravilima letenja, popunjava se plan leta te moraju biti opremljeni odgovarajućom navigacijskom opremom i instrumentima. Nadležna služba kontrole zračnog prometa odgovorna je za sigurno razdvajanje zrakoplova koji lete prema pravilima instrumentalnog letenja u kontroliranom zračnom prostoru. Prema Aneksu 11 zračni prostor podijeljen je u 7 klasa koje se označavaju slovima A, B, C, D, E, F i G.

Operativne usluge dijele se na usluge uzbunjivanja, usluge letnih informacija i usluge kontrole zračnog prometa. Osnovni ciljevi operativnih usluga u zračnom prometu su sprječavanje sudara među zrakoplovima u zraku ili na manevarskim površinama isto tako i

sudara zrakoplova s preprekama i ostalim vozilima na manevarskoj površini. Usluge letnih informacija pružaju sve bitne informacije koje moraju biti ažurne. Usluge uzbunjivanja pružaju se svim zrakoplovima kojima se pruža i usluga kontrole zračnog prometa, koji su poznati službama zračnog prometa i svim zrakoplovima koji su popunili plan leta. Faze uzbunjivanja mogu se podijeliti na fazu neizvjesnosti, fazu uzbune i fazu opasnosti.

Usluge kontrole zračnog prometa pružaju se u cijelom svijetu u svrhu sigurnog i nesmetanog obavljanja zračnog prometa. U okviru usluga kontrole zračnog prometa pružaju se usluge aerodromske, oblasne i prilazne kontrole zračnog prometa. Aerodromska kontrola zračnog prometa pruža uslugu kontrole cjelokupnom aerodromskom prometu odnosno zrakoplovima pri polijetanju, slijetanju i kretanju po manevarskim površinama. Prilazna kontrola zračnog prometa pruža uslugu svim kontroliranim letovima u dolasku na aerodrom i odlasku s aerodroma, a oblasna kontrola zračnog prometa pruža usluge kontrole zračnog prometa zrakoplovima u preletu odnosno zrakoplovima koji lete po zračnim putevima.

Kako bi se omogućila sigurna plovidba zrakoplova u kontroliranom zračnom prostoru utvrđeni su standardi vertikalnog i horizontalnog razdvajanja. Proceduralni sustav kontrole zračnog prometa bio je prvi način rješavanja problema odnosno sudara koji su nastali u zraku. Nakon drugog svjetskog rata došlo je do brzog razvoja radara kojim se omogućila veća preciznost odnosno smanjenje proceduralnih standarda razdvajanja. Uporabom radara povećao se kapacitet zračnog prostora. Radarski sustav je zastupljeniji, ali još uvijek postoje područja koja nisu pokrivena radarima te je nužna uporaba proceduralnog sustava. Ujedno proceduralni sustav služi kao redundantni sustav u slučaju gubitka radarske mogućnosti.

Usluge kontrole zračnog prometa imaju veliku ulogu u održavanju sigurnosti i iskorištavanju zračnog prostora. U budućnosti se teži smanjenju normi razdvajanja zrakoplova te povećanja iskoristivosti zračnog prostora uz održavanje jednakog ili boljeg stupnja sigurnosti.

LITERATURA

- [1] ICAO International Civil Aviation Organization. Preuzeto sa: <https://www.icao.int/about-icao/History/Pages/default.aspx> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [2] ICAO Annexes 1 to 19 Preuzeto sa: <https://www.pilot18.com/icao-annexes-pdf/> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [3] ICAO Global Air Navigation Plan. Preuzeto sa: <https://www.icao.int/airnavigation/Documents/GANP-2016-interactive.pdf> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [4] „Single European Sky“ https://ec.europa.eu/transport/modes/air/ses_en [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [5] Europsski regulatorni okvir. Preuzeto sa: https://trainingzone.eurocontrol.int/clix/data/reading/EU_Legislation_for_ATM_ANS_AD_R_20200605_8181601.pdf [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [6] EASA European Union Aviation Safety Agency. Preuzeto sa: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Easy%20Access%20Rules%20for%20Standardised%20European%20Rules%20of%20the%20Air%20%28SERA%29.pdf> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [7] EASA Preuzeto sa: <https://www.easa.europa.eu/the-agency/the-agency> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [8] EUROCONTROL. Preuzeto sa: <https://www.eurocontrol.int/what-we-do> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [9] Hrvatska kontrola zračne plovidbe. Preuzeto sa: <http://www.crocontrol.hr/default.aspx?id=29> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [10] Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo Preuzeto sa: https://www.ccaa.hr/hrvatski/nacionalni-propisi_48/ [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [11] Zakon o zračnom prometu Preuzeto sa: <https://www.zakon.hr/z/177/Zakon-o-zra%C4%8Dnom-prometu> [Pristupljeno: ožujak 2020.]

- [12] Zakon o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe. Preuzeto sa:
<https://www.zakon.hr/z/580/Zakon-o-osnutku-Hrvatske-kontrole-zra%C4%8Dne-plovidbe>
[Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [13] [6] EUR-Lex. Preuzeto sa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1587457779108&uri=CELEX:02012R0923-20171012> [Pristupljeno: svibajm 2020.]
- [14] Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi, „Narodne novine“, br. 49/13. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_04_49_963.html
[Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [15] Pravilnik o letenju. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_04_32_646.html [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [16] ICAO: Annex 2, Rules of the Air, deseto izdanje, srpanj 2005.
- [17] AIP HRVATSKA, ENR 1.1-1, 26 OCT 2015.
- [18] Civil Aviation Authority (n.d.) VFR MET Minima. Preuzeto sa:
<http://aviationknowledge.wikidot.com/aviation:visual-flight-rules> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [19] Mihetec, T: Materijali kolegija „Usluge u zračnoj plovidbi“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2018./2019.
- [20] AIP HRVATSKA, ENR 1.3 -1, 19 JUL 2019
- [21] AIRAC AIP AMDT „Klasifikacija zračnog prostora ATS“, Hrvatska kontrola zračne plovidbe d.o.o., 2012
- [22] <https://gis.icao.int/FIRWORLD/>
- [23] AIP HRVATSKA, ENR 2.1 – 1, 27 FEB 2020
- [24] AIP HRVATSKA, ENR 6.1 -1, 23 APR 2020
- [25] AIP HRVATSKA, ENR 6.2-1, 27 FEB 2020
- [26] AIP HRVATSKA, ENR 2.1 – 3, 25 MAY 2017
- [27] AIP HRVATSKA, ENR 6.4 -1, 23 APR 2020

- [28] AIP HRVATSKA, ENR 6.11 - 1, 27 FEB 2020
- [29] ICAO: Annex 11, Air Traffic Services, petnaesto izdanje, srpanj 2018.
- [30] ICAO Air Traffic Management, Doc 4444, šesnaesto izdanje, Montreal, 2016.
- [31] ICAO, Air Traffic Services, Planning Manual, prvo izdanje, 1984. Preuzeto sa: https://www.icao.int/EURNAT/Other%20Meetings%20Seminars%20and%20Workshops/Global%20ATFM%20Manual%20Coordination%20Team/1st%20Meeting%20at%20ATC%20Global%202012%20and%20EUROCONTROL%20CFMU/ICAO%20Doc%209426_cons_en.pdf [Pristupljeno: travanj 2020.]
- [32] Federal Aviation Administration , Air Traffic Control. Preuzeto sa: <http://tfmlearning.faa.gov/publications/atpubs/ATC/atc0203.html> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [33] SKYbrary. Preuzeto sa: <https://www.skybrary.aero/index.php/Radar> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [34] Federal Aviation Administration. Preuzeto sa: https://www.faa.gov/air_traffic/technology/tfdm/efs/ [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [35] AIP HRVATSKA, ENR 1.1-1, 30 MAR 2017
- [36] ICAO: The automatic dependent surveillance broadcast (ADS-B) seminar, operational concept. Preuzeto sa: <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/ADSBOUT/ADSB-OUT-M-DraftCONOPSRev3.pdf> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [37] Flightradar24. Preuzeto sa: <https://www.flightradar24.com/blog/flightradar24s-2019-by-the-numbers/> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [38] OneControl Multilateration <https://blog.adbsafegate.com/onecontrol-multilateration-mlat-explained-by-luca-mene-from-adb-safegate/> [Pristupljeno: lipanj 2020.]

POPIS KRATICA

ACC	(Air Traffic Control) Služba oblasne kontrole zračnog prometa
ADS-B	(Airborne Dependent Surveillance Broadcast) Sustav za automatski zavisni nadzor
AIP	(Aeronautical Information Publication) Zbornik zrakoplovnih informacija
AIP SUP	(Supplement to the Aeronautical Information Publications) Dopuna zborniku zrakoplovnih informacija
ALERFA	(Alert Phase) Faza uzbune
ALRS	(Alerting Service) Usluge uzbunjivanja
ANS	(Air Navigation Services) Usluge u zračnoj plovidbi
APP	(Approach Control Service) Služba prilazne kontrole zračnog prometa
ASM	(Air Space Management) Upravljanje zračnim prostorom
ATC	(Air Traffic Control) Usluge kontrole zračnog prometa
ATFM	(Air Traffic Flow Management) Upravljanje protokom zračnog prometa
ATM	(Air Traffic Management) Usluge upravljanja zračnim prometom
ATS	(Air Traffic Services) Operativne usluge u zračnom prometu
CTA	(Control Area) Kontrolirano područje
CTR	(Control Zone) Kontrolirane zone
D	(Danger area) Opasno područje
DETRESFA	(Distress Phase) Faza opasnosti
DME	(Distance Measuring Equipment) Uređaj za mjerenje udaljenosti
EASA	(European Union Aviation Safety Agency) Europska agencija za zrakoplovnu sigurnost
FAB	(Functional Airspace Blocks) – Funkcionalni blokovi zračnog prostora

FIR	(Flight Information Region) Područje letnih informacija
FIS	(Flight Information Service) Usluge letnih informacija
FRA	(Free Route Airspace) Zračni prostor slobodnih ruta
GANP	(Global Air Navigation Plan) Globalno plan zračne plovidbe
GNSS	(Global navigation satellite system) Globalni navigacijski satelitski sustav
ICAO	(International Civil Aviation Organization) Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva
IFR	(Instrument Flight Rules) Pravila instrumentalnog letenja
INCERFA	(Uncertainty Phase) Faza neizvjesnosti
IMC	(Instrumental Meteorological Conditions) Uvjeti letenja pomoću instrumenata
NDB	(Non Directional Beacon) Neusmjerni radiofar
NM	(Nautical mile) Nautička milja
P	(Prohibited area) Zabranjeno područje
PSR	(Primary surveillance radar) Primarni radar
R	(Restricted area) Uvjetno zabranjeno područje
RNAV	(Area Navigation) Prostorna navigacija
SAR	(Search and Rescue) Usluge traganja i spašavanja
SARP	(Standards and Recommended Practices) Standardi i preporučene prakse
SERA	(Standardised European Rules of the Air) Standardizirana europska pravila letenja
SECSI	(South East Common Sky Initiative) Inicijativa jugoistočnog zajedničkog neba
SES	(Single European Sky) Jedinstveno europsko nebo
SSR	(Secondary surveillance radar) Sekundarni radar
TMA	(terminal control area) Završna kontrolirana oblast

TWR	(Aerodrome Control Service) Služba aerodromske kontrole zračnog prometa
UAS	(Unmanned Aircraft Systems) Letačka operacija sustava bespilotnih zrakoplova
UIR	(Upper Information Regions) Područje letnih informacija u gornjem zračnom prostoru
UTC	(Coordinated Universal Time) Koordinirano svjetsko vrijeme
VFR	(Visual Flight Rules) Pravila vizualnog letenja
VMC	(Visual Meteorological Conditions) Vizualni meteorološki uvjeti
VOR	(VHF Omnidirectional Range) Svesmjerni radiofar
VSM	(Vertical Separation Minimum) Minimalni vertikalni razmak

POPIS SLIKA

Slika 1 Podjela europskog zakonodavstva	5
Slika 2 Podjela usluga u zračnoj plovidbi.....	14
Slika 3 Minimumi za letenje u vizualnim meteorološkim uvjetima.....	21
Slika 4 Klasifikacija zračnog prostora ATS-a unutar Zagreb FIR-a	26
Slika 5 Područje letnih informacija Zagreb	27
Slika 6 FIR Zagreb	29
Slika 7 UIR Zagreb	29
Slika 8 Kontrolirano područje Republike Hrvatske	32
Slika 9 Područje završne kontrolirane oblasti u Republici Hrvatskoj	33
Slika 10 CTR Zagreb	34
Slika 11 Opasno područje, uvjetno zabranjeno područje i zabranjeno područje Republike Hrvatske.....	35
Slika 12 SECSI FRA	36
Slika 13 Lošinj CTR i Zadar CTR.....	45
Slika 14 Lateralno razdvajanje na različitim geografskim lokacijama.....	52
Slika 15 Lateralno razdvajanje korištenjem VOR uređaja	52
Slika 16 Lateralne točke razdvajanja	54
Slika 17 Petominutno razdvajanje zrakoplova na istoj putanji i istoj razini	56
Slika 18 Desetominutno razdvajanje zrakoplova na recipročnim putanjama	57
Slika 19 Papirnati obrazac za praćenje leta.....	61
Slika 20 Papirnati strip.....	61
Slika 21 Elektronski strip	62
Slika 22 Prikaz načina rada primarnog radara	64
Slika 23 Prikaz načina rada sekundarnog radara.....	65
Slika 24 Prikaz sustava za automatski zavisni nadzor.....	66
Slika 25 Lokacije aktiviranih ADS-B prijarnika u 2019. godini	67
Slika 26 Multilateralni nadzor.....	67

POPIS TABLICA

Tablica 1 ICAO Aneksi	3
Tablica 2 Nacionalni propisi koji vrijede u Republici Hrvatskoj	10
Tablica 3 Pravila vizualnog letenja	18
Tablica 4 Razine leta	24
Tablica 5 Klasifikacija hrvatskog zračnog prostora.....	25
Tablica 6 Područje letnih informacija Zagreb	28
Tablica 7 Kontrolirano područje Zagreb	31
Tablica 8 Zagreb TMA	33
Tablica 9 Jedinice aerodromske kontrole zračnog prometa i njihova područja odgovornosti	44
Tablica 10 Hrvatske jedinice prilazne kontrole zračnog prometa i njihova područja odgovornosti	46
Tablica 11 Lateralno razdvajanje za zrakoplove koji koriste VOR i GNSS	53